

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Aguadas – Caldas

Mayo de 2025

Natalia Clavijo Sánchez
COORDINADORA TÉCNICA

John Fredy Jiménez Viasus – SIG
María Fernanda Romero Aguirre - SIG - Ordenamiento Territorial
María Antonia Forero Perdomo - Equipo agrícola
Hugo Andrés Isaza Vega - Equipo pecuario
Camilo Albarracín – Equipo Económico y Mercados
LÍDERES

Martha Patricia Cortázar Sánchez– Equipo Económico - Mercados
Omar David Garzón Ospina – Equipo Económico - Mercados
Sergio Daniel Rodríguez Preciado – SIG
Jeicob Mauricio Vernanza – Ordenamiento Territorial
Nelson David Sotelo Suarez – Equipo agrícola
Diana Margarita Bejarano Romero – Equipo Pecuario
Laura Astrid Ramírez – Equipo Social
PROFESIONALES AUTORES

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

AUC Autodefensas Unidas de Colombia

CM: Catastro Multipropósito

CNA: Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EEP Estructura Ecológica Principal

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

CM Catastro Multipropósito

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

TIR Tasa Interna de Retorno

t Tonelada

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

Lb Libra

Lt litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel
Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura
Familiar

ONG Organización No Gubernamental

OTA Ordenamiento Territorial
Agropecuario

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación
Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARATERIZACIÓN MUNICIPAL	16
1.1 Caracterización territorial.....	16
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento	17
1.1.2 Ruralidad y Desarrollo.....	18
1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra.....	19
1.1.4 Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego.....	20
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático	20
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.....	21
1.1.7 Descripción y aplicación de los criterios de ordenamiento territorial.....	22
1.2 Caracterización socioeconómica	25
1.2.1 Análisis poblacional	25
1.2.2 Estructura económica del municipio.....	27
1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal	28
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	30
2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	30
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas	34
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.....	37
3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	37
3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.	42
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	42
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas	45
3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	48
3.5 Líneas productivas por UFH líder	51
3.5.1 Concepto UFH líder	51
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder.....	52
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	53
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	53
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	57
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH líder.	60
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	65
5.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	65
5.1.1 Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	65
5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.....	65
5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.....	66
5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).....	67
5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	72
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	75
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.....	81
7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	81
7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio	86
8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	88
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92

9.1 Aspecto económico	92
9.2 Aspecto Ordenamiento territorial	92
9.3 Aspecto técnico productivo	94
9.4 Aspecto de mercados	97
10. BIBLIOGRAFÍA	99

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Aguadas (Caldas)	17
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aguadas (Caldas)	25
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Aguadas (Caldas)	32
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Aguadas (Caldas)	36
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Aguadas (Caldas)	70
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Aguadas (Caldas)	71
Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Aguadas (Caldas)	82
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Aguadas (Caldas)	85
Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Aguadas (Caldas)	86
Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Aguadas (Caldas)	89
Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Aguadas (Caldas)	91

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	18
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Aguadas (Caldas)	26
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Aguadas (Caldas)	28
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH.....	30
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Aguadas (Caldas).....	44
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Aguadas (Caldas).....	46
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Aguadas (Caldas).....	47
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Aguadas (Caldas).....	48
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aguadas (Caldas).....	53
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aguadas (Caldas).....	54
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Aguadas (Caldas)	54
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de 2019-2023.....	58
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Aguadas (Caldas) (2019-2023)	62
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Aguadas (Caldas) (2019-2023).....	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional	18
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural	19
Tabla 3. Distribución de UPA según extensión de acuerdo con el CNA 2014	20
Tabla 4. Descripción de conflictos territoriales	22
Tabla 5. Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Aguadas (Caldas)	23
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014 – 2024)	27
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	29
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	29
Tabla 9. Descripción de Unidades tipo para el municipio de Aguadas (Caldas)	31
Tabla 10. Unidades Físicas Homogéneas para el municipio de Aguadas (Caldas)	33
Tabla 11. Área de aplicabilidad	34
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad	35
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas y validadas en Aguadas (Caldas)	38
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas en Aguadas (Caldas)	41
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas)	49
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas.	51
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias	52
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Aguadas.	55
Tabla 19. Condiciones comerciales de las asociaciones	56
Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados.	57
Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Aguadas (Caldas)	57
Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores	59
Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aguadas (Caldas)	60
Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto – UFH líder.	60
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH líder	61
Tabla 26. Unidades físicas homogéneas de referencia para líneas productivas priorizadas en Aguadas	65
Tabla 27. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia	66
Tabla 28. Factores espaciales promedio por UFH municipio de Aguadas.	67
Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Aguadas.	69
Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios	73
Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas – municipio de Aguadas	79
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH	81
Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH	82
Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	84
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT (2021)	88
Tabla 36. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF	90

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano. En el municipio de Aguadas en Caldas, se implementó el cálculo de la UAF por UFH considerando los avances en la formulación y aprobación del Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural.

El cálculo de la UAF por UFH en Aguadas fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para el contexto de la UAF en esta jurisdicción.

El municipio de Aguadas se compone de 54 UFH de los tipos 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 41 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 36 de las 41 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. Las 5 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: 5 UFH se excluyeron de la modelación por restricción por optimización (área aplicable menor a 1 ha).

El rango de UAF en Aguadas obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,3481 ha y un valor máximo de 13,4581 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 4,0917 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,8337 ha.

Abstract:

Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (ANT), approved the methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by Homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level. Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production enterprise that enables the family to remunerate its labor and obtain a capitalizable surplus, in accordance with the provisions of the Colombian legal framework. In the municipality of Aguadas in Caldas, the calculation of the UAF by UFH was implemented considering the progress in the formulation and approval of the Social Planning of Rural Property Plan.

The calculation of the UAF by UFH in Aguadas was carried out by an interdisciplinary team of professionals who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potential as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction.

The municipality of Aguadas is composed of 54 UFH of types 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, and 13. Of this total, 41 UFH met the applicability criteria, achieving an effective calculation of the AMR and UAF range for 36 of the 41 UFH where the modeling was applied. These UFH with effective modeling represent 100% of the applicable area of the productive UFH in the municipality. The remaining 5 UFH with applicable area, which did not yield results, are distributed as follows: 5 UFH were excluded from the modeling due to optimization restriction (applicable area less than 1 ha).

The UAF range in Aguadas obtained from economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 3,3481 ha and a maximum value of 13,4581 ha. Likewise, the average value of the lower range was 4,0917 ha, while the average value of the upper range was 8,8337 ha.

PALABRAS CLAVE: UAF (Unidad Agrícola Familiar), UFH (Unidades Físicas Homogéneas), AMR (Área Mínima Rentable), Aptitud edafoclimática, Líneas productivas, Sistemas productivos, Silvopastoriles, Agroecología, Sostenibilidad, Zonas de exclusión, Ordenamiento territorial, Biodiversidad, Capacidad de uso del suelo, Productividad agrícola, Gestión ambiental.

GLOSARIO:

Adjudicabilidad: Criterios técnicos y normativos que determinan si un terreno es apto para ser adjudicado. Existen tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada. Estos criterios se basan en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017, y son utilizados para la implementación de programas de acceso a tierras aplicando la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

Agroforestería: Sistema de manejo de la tierra que combina la plantación de árboles y arbustos con cultivos agrícolas y actividades pecuarias. Mejora la productividad, sostenibilidad y biodiversidad de los ecosistemas agrícolas, ayudando a mitigar el cambio climático mediante la captura de carbono.

Aplicabilidad: Áreas donde se realiza el cálculo de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) a nivel municipal. Estas áreas se definen después de analizar zonas no aplicables, que son aquellas con restricciones normativas para actividades productivas y de ocupación.

Aptitud edafoclimática: Evaluación de las condiciones del suelo (edáficas) y del clima (climáticas) para determinar la idoneidad de una región para el cultivo de determinadas plantas o para la implementación de sistemas productivos. Es fundamental para el desarrollo de una agricultura adaptada a las condiciones locales y sostenible.

Aptitud productiva: Criterio que permite identificar áreas geográficas adecuadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Ayuda en la toma de decisiones sobre el uso del suelo y orienta políticas para el desarrollo rural agropecuario.

Áreas de exclusión: Zonas dentro de un territorio donde se prohíbe el desarrollo agropecuario o la adjudicación de tierras debido a restricciones legales o ambientales.

Incluyen áreas como parques nacionales naturales y zonas de reserva campesina.

Capacidad de uso del suelo: Clasificación del suelo según sus características físicas, químicas y biológicas para determinar su idoneidad para diferentes usos, como agricultura, ganadería, forestación o conservación. Es crucial para el ordenamiento territorial y la maximización de la productividad sostenible.

Ciclo de restablecimiento: Periodo necesario para realizar labores y consumir insumos tras completar un ciclo productivo de cultivo o actividad agropecuaria.

Ciclo productivo: Tiempo requerido para el desarrollo completo de una actividad agropecuaria específica.

Coberturas vegetales: Plantas o cultivos que se utilizan para cubrir el suelo entre temporadas de cultivo principal. Ayudan a prevenir la erosión, mejorar la retención de agua, añadir nutrientes al suelo y suprimir malezas.

Costos de producción: Todos los gastos o consumos de recursos necesarios para el desarrollo de una actividad agropecuaria, incluyendo factores como mano de obra, insumos, y otros recursos.

Estructura de costos: Valor monetario de todos los recursos utilizados en la producción agrícola, desde la implementación hasta la cosecha.

Excedente capitalizable: Excedente mensual de recursos que contribuye a la formación del patrimonio del productor agropecuario, medido en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV).

Flujo neto: Flujo de caja libre o recursos disponibles después de cubrir todas las obligaciones financieras, tanto para acreedores como para socios de la empresa.

Índice de participación: Indicador que permite priorizar líneas productivas en

función del área cosechada y la producción, calculado según metodologías establecidas.

Labranza mínima: Práctica agrícola que minimiza las operaciones de labranza para conservar la estructura natural del suelo, mantener su humedad, y aumentar la materia orgánica, promoviendo la sostenibilidad del suelo.

Nivel de desarrollo tecnológico: Evaluación del nivel de adopción tecnológica en un proceso productivo, incluyendo variables como acompañamiento técnico, acceso a insumos, innovaciones tecnológicas, y rendimientos productivos.

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies en un plano, delimitada por líneas conectadas. Se usa para representar Unidades Físicas Homogéneas (UFH) en mapas.

Pastoreo rotacional: Estrategia de manejo ganadero que consiste en mover los animales entre pastizales de forma planificada, permitiendo la recuperación de las áreas pastoreadas y mejorando la sostenibilidad del suelo.

Seguridad alimentaria: Condición en la que todas las personas tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos nutritivos para llevar una vida activa y sana.

Silvopastoriles: Sistemas de producción que combinan árboles, forrajes y ganado en la misma unidad de tierra, mejorando la productividad y promoviendo la conservación de recursos naturales.

Sistemas productivos: Unidades de producción rural, que pueden abarcar varias fincas o predios, basadas en el manejo de agroecosistemas o la extracción de recursos de áreas silvestres.

Unidad Agrícola Familiar (UAF): Empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión permite a la familia remunerar su trabajo y generar un excedente capitalizable, bajo condiciones agroecológicas y tecnología adecuadas.

Unidad Física Homogénea (UFH): División territorial basada en características climáticas y del suelo, utilizada para el análisis a nivel nacional en la escala 1:100.000.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico que indica la calidad de las tierras para diferentes usos, basado en variables relacionadas con el suelo, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede ser medido o estimado.

1. CARATERIZACIÓN MUNICIPAL

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1 Caracterización territorial

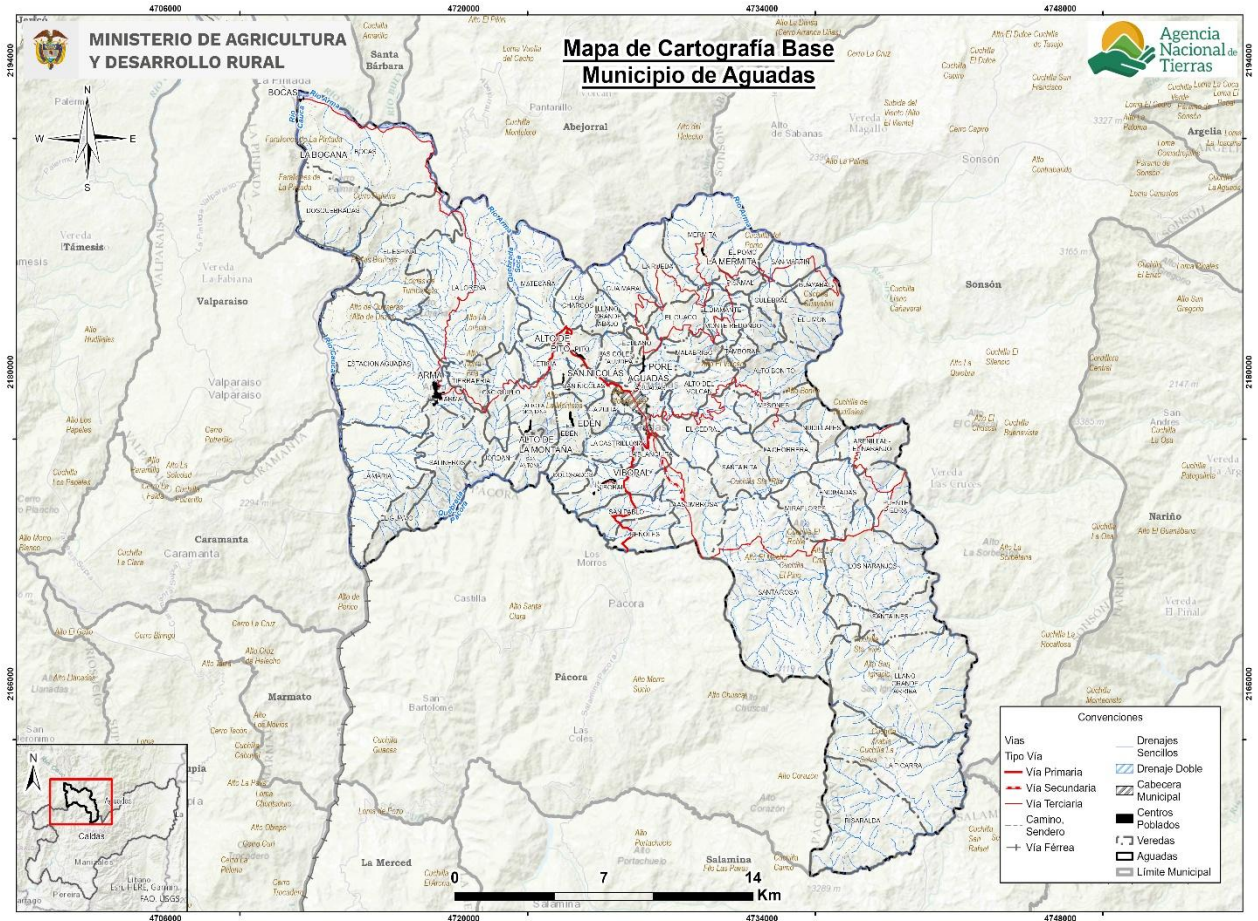
El municipio de Aguadas está ubicado en sitúa en la región norte del departamento de Caldas, en la vertiente occidental de la Cordillera Central. Limita al norte con La Pintada, Santa Bárbara, Abejorral y Sonsón (Antioquia), al este con Sonsón (Antioquia), al sur con Salamina y Pácora (Caldas) y al oeste con La Pintada, Valparaíso y Caramanta (Antioquia). Entre sus características geográficas destacadas se encuentran el Cerro de Monserrate y el río Arma, que atraviesa parte de su territorio. (Alcaldía de Aguadas, 2024). El área municipal corresponde a 47.555,1031 ha (IGAC, 2022).

La población total del municipio es de 23.525 habitantes, de los cuales el 54,51% habita en el área urbana y el 45,49% en el área rural (DANE, 2023b). El territorio rural está dividido en sesenta y cuatro (64) veredas y diez (10) centros poblados en el área rural (Alcaldía de Aguadas, 2024). Además, este municipio no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024), tampoco como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2017).

En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) Adoptado mediante el Acuerdo Nro.80 de 2.000, modificado mediante Acuerdo 17 de 2.006 (Concejo Municipal de Aguadas Caldas, 2006), clasifica el suelo rural en diferentes categorías que determinan su uso y manejo. Estas categorías incluyen áreas de protección ambiental como reservas forestales, de regeneración y mejoramiento que se sitúan principalmente sobre las fuentes hídricas, zonas agrícolas destinadas a la producción agropecuaria, como lo indica la cartografía oficial del PBOT (Artículo 59) (Concejo Municipal de Aguadas, 2006).

En el siguiente mapa se muestra la ubicación general de Aguadas, en donde, se identifica la red vial que comunica la cabecera municipal con los centros poblados y veredas del municipio, además de observarse de la red de drenajes entre los que se destacan los ríos Cauca y Arma.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

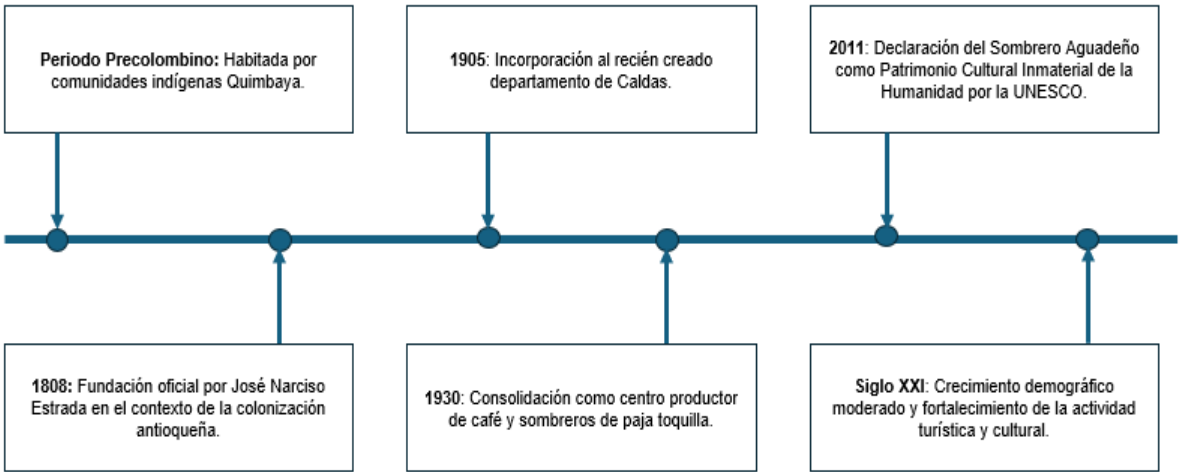
El municipio de Aguadas (Caldas), fue fundado en el año 1808 por José Narciso Estrada, en el contexto de la colonización antioqueña, un proceso que permitió la expansión territorial de pobladores provenientes de Antioquia hacia el sur. Este período estuvo caracterizado por la búsqueda de nuevas tierras fértiles y el establecimiento de asentamientos en regiones montañosas. La ubicación estratégica de Aguadas en la cordillera central facilitó su desarrollo como un punto clave en las rutas de comercio y comunicación regional (Alcaldía de Aguadas, 2020).

Antes de la llegada de los colonizadores, el territorio de Aguadas estaba habitado por comunidades indígenas, principalmente de la etnia Quimbaya. Estos grupos dejaron un legado importante en las prácticas culturales y el aprovechamiento del entorno natural. Posteriormente, con la llegada de los colonos, el municipio se consolidó como un centro económico y cultural, destacándose en la producción de café y la artesanía del sombrero aguadeño, declarado Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad por la UNESCO en 2011. (Alcaldía de Aguadas, 2024).

A lo largo de su historia, Aguadas ha experimentado importantes transformaciones demográficas debido a la migración interna y los procesos de urbanización. Administrativamente, el municipio

ha evolucionado mediante reorganizaciones territoriales que han permitido su consolidación como parte del departamento de Caldas desde la creación de este en 1905. Estas transformaciones han estado orientadas por planes de desarrollo que buscan responder a los desafíos de la modernidad, preservando la identidad cultural del municipio (Alcaldía de Aguadas, 2020).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.1.2 Ruralidad y Desarrollo

Aguadas se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología D (DNP, 2015). y categoría de ruralidad Rural (DNP, 2014). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) de 30% en el total de los hogares, manteniendo un valor reducido en su cabecera con un 18,8%, que contrasta con una mayor incidencia en los centros poblados y el área rural dispersa, alcanzando un 41,2% (DANE, 2022). Como se refleja en la siguiente tabla, el IPM de Aguadas es considerablemente mayor al del promedio departamental y al total nacional. Esta diferencia se acentúa en cabecera, donde la incidencia de pobreza multidimensional es 8 puntos porcentuales superior al departamento y 5,6 puntos porcentuales mayor que el nivel nacional.

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del Aguadas (Caldas)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	30	15,3	19,1
Cabeceras	18,8	10,7	13,2
Centros poblados y rural disperso	41,2	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El sistema vial del municipio está vinculado a vías de importancia nacional y regional, como vía Pácora-Aguadas-Arma-La Pintada; la vía Arma – La María - Vía a Medellín, y una red de vías Inter veredales, que garantice la complementariedad, la productividad y desarrollo en las

diferentes zonas del municipio (PBOT, 2000). Se contabiliza un total de extensión de red vial de 464,70 m y de red férrea de 23,68 km (IGAC, 2024).

1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra

El apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Aguadas presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra de 33,66 %, lo que resulta inferior al 45,38 % del departamento de Caldas y al 52,7 % a nivel nacional (UPRA, 2020).

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,807, lo que lo clasifica como alto. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es inferior a los promedios departamental (0,837) y nacional (0,864), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es menor en comparación con el departamento y el país. El índice de Theil refleja un nivel medio en el municipio (0,188, siendo menor que los promedios departamentales (0,175) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es menos desigual en el municipio en comparación con el resto del departamento y del país.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,007, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,7 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 7,61, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 6,21 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria. (UPRA, 2023).

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural del Aguadas (Caldas)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	33,66	Inferior al departamento y la nación	45,38	52,7
Índice de Gini	0,807	Desigualdad Alta	0,837	0,864
Índice de Theil	0,188	Heterogeneidad Alta	0,175	0,159
Índice de disparidad inferior	0,007	Nivel alto de disparidad inferior	0,004	0,0059
Índice de disparidad superior	7,161	Nivel alto de disparidad superior	7,631	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de información UPRA (2020; 2023)

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014)., se registraron un total de 2.985 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión del Aguadas (Caldas)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Aguadas	2.985	831	724	378	486	183	103	167	56	57
	%	27,83	24,25	12,66	16,28	6,13	6,13	5,59	1,87	1,90

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, más del 50% de las explotaciones agropecuarias tienen un tamaño entre 0 a 3 hectáreas, mientras que las unidades entre 3 a 10 hectáreas representan el 28,94% del total de UPAs. Los tamaños superiores a 50 hectáreas representan el 3,87%. Esto evidencia que, en Aguadas (Caldas), la organización de la producción agropecuaria se concentra en UPAs de pequeña extensión y pocas UPAs de gran extensión.

1.1.4 Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego

Aguadas hace parte del área hidrográfica del Río Cauca, rodeada de las cuencas Río Arma, Río Tapias y otros directos al Cauca. Estas subzonas hidrográficas cuentan con Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), aprobados respectivamente mediante: Resolución Nro.745 del 8 de marzo de 2018 por CORPOCALDAS además de estar suscrita a CORNARE y CORANTIOQUIA y Resolución Nro.0644 del 28 de abril de 2021 por CORPOCALDAS (CORPOCALDAS 2023).

De acuerdo con la administración municipal en la zona rural solo el 48% de la población cuenta con acceso a un sistema de acueducto. La población rural restante se abastece de sus propios nacederos o lleva el agua directamente por medio de mangueras (Alcaldía de Aguadas, 2024). En el casco rural existen 170 usuarios, los cuales se encuentran en las siguientes veredas: la Castrillona, Pore, el Llano, Pito, la Zulia, Boquerón, Matecaña, los Charcos y la Cristalina (Alcaldía de Aguadas, 2020).

Según el Censo (DANE, 2018) la cobertura total es del 99,23%, con un 92,79% en la cabecera municipal, un 49,62% en el centro poblado y un 78,77% en la zona rural dispersa. En el área rural del municipio presta el servicio de acueducto, aseo y alcantarillado la empresa EMPOCALDAS S.A. E.S.P., (Superintendencia Servicios Públicos, 2024). Según los datos abiertos de la ADR sobre distritos de riego activos, el municipio de Aguadas no cuenta con distritos de riego activos (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

El Plan Municipal para la Gestión del Riesgo – PMGRD de Aguadas, Caldas, identifica como principales amenazas ambientales los movimientos en masa, como deslizamientos de tierra, que son comunes debido a la topografía montañosa y las condiciones climáticas de la región. Además, las inundaciones representan un riesgo significativo, especialmente en áreas cercanas a ríos y quebradas que pueden desbordarse durante temporadas de lluvias intensas. Los incendios forestales también constituyen una amenaza latente, particularmente en épocas de sequía, poniendo en peligro los ecosistemas locales y la seguridad de las comunidades (Alcaldía de Aguadas, 2017).

Lo anterior, se evidencia en la base de datos de DesInventar en la cual hay 20 eventos de deslizamientos de tierra registrados que han llegado a afectar a 156 personas y 11 eventos de Incendios Forestales que no han afectado a ninguna persona físicamente y no hay registros de las hectáreas quemadas. De estos dos fenómenos priorizados, se reporta que los deslizamientos de tierra cuentan con una calificación de amenaza alta y muy alta. (UNDRR, 2024).

Con respecto al Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades, se encuentra que para el municipio de Aguadas (Caldas) este es del 52,7 (DNP, 2018). De acuerdo con los mapas de amenazas (Anexo 1), los procesos de erosión severa afectan una extensión de 1.478,52 ha, lo que representa aproximadamente el 3,11% de la extensión total del municipio ubicada en principalmente en el sector de El Limón, La María y El Guamo, y una mayor extensión en remoción en masa alta a lo largo del municipio en un área de 34.215,73 ha.

Por otro lado, el departamento de Caldas enfrenta importantes desafíos climáticos, podría experimentar un aumento promedio de temperatura de hasta 2,4°C para finales del siglo XXI, con algunas áreas alcanzando incrementos de hasta 2,5°C. Asimismo, se proyecta un aumento de las precipitaciones de hasta un 28% en promedio para el mismo periodo, siendo una de las regiones con mayores incrementos de lluvia en el país. Estos cambios impactarían significativamente en sectores como la agricultura y la infraestructura, especialmente en zonas con alta inclinación. (IDEAM, 2015).

Ahora bien, parte de las políticas de cambio climático en el país son:

- Contribución Nacionalmente Determinada – NDC
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – PIGCC Agropecuario

El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCC) de Caldas incluye estrategias específicas para municipios como Aguadas, considerando su pertenencia al Paisaje Cultural Cafétero (PCC). Este plan busca alinear las políticas climáticas nacionales y regionales con las características únicas del territorio, fomentando acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Para Aguadas, como parte del PCC, se enfatiza la conservación de recursos naturales, la gobernanza climática, y la incorporación de criterios climáticos en la planificación local, como en los planes de ordenamiento territorial. Estas acciones refuerzan la resiliencia del municipio frente a riesgos climáticos y promueven un desarrollo sostenible y bajo en carbono, en línea con las directrices del Nodo Regional de Cambio Climático (Gobernación de Caldas, 2019).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucran la agrobiodiversidad y la diversidad natural, conectando la UAF con la estructura ecológica territorial, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior promueve la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021; República de Colombia, 2020).

1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Aguadas (Caldas)

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos por el Uso del Suelo: Aguadas, municipio de Caldas, enfrenta conflictos por el uso del suelo debido a prácticas agrícolas inadecuadas y expansión ganadera. Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el 55% de Caldas está sobreutilizado, afectando 407.000 hectáreas, incluyendo áreas de Aguadas. Estas actividades han degradado suelos, incrementando la vulnerabilidad a fenómenos como sequías. El IGAC advierte que la sequía impacta más en suelos sobre utilizados, como los de Aguadas. (IGAC, s/f).	Áreas rurales de vocación agropecuaria.	Productores agropecuarios, autoridades
Crisis en el Suministro de Agua: Aguadas, municipio de Caldas, ha enfrentado desafíos en el suministro de agua potable. En diciembre de 2017, se reportó la suspensión del servicio en varias veredas debido a daños en las redes de acueducto. Para mitigar estos problemas, la Empresa de Obras Sanitarias de Caldas (Empocaldas) invirtió 154 millones de pesos en la reposición de 2.500 metros de tubería de asbesto cemento por PVC, mejorando la infraestructura y reduciendo las suspensiones del servicio. Además, en 2018, se realizaron obras de optimización en la planta de tratamiento de agua Tarcara, con una inversión de 120 millones de pesos, para asegurar la potabilización de 50 litros de agua por segundo y mejorar la calidad y continuidad del servicio para 4.600 usuarios. (Gobierno de Caldas, 2018).	Área urbana	Comunidad del casco urbano, autoridades.

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.1.7 Descripción y aplicación de los criterios de ordenamiento territorial

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

Aguadas se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), y según la Resolución Nro.0825 de 2023, las determinantes ambientales aplicable al municipio de Aguadas son: Reserva Forestal Protectora Tarcará, Reserva Forestal Central de Ley 2da de 1959, Páramo Sonsón, Bosque seco tropical, Áreas y Fajas protectoras de nacimientos y cauces Aguadas, Ábacos o Microcuencas abastecedoras Aguadas, Áreas de restauración ecológica y rehabilitación, categoría Conservación y protección de POMCAS río Arma y río Tapias y otros directos al Cauca y zonas con función amortiguadora áreas SINAP (CORPOCALDAS, 2023).

Así mismo, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio establece otras áreas de importancia ambiental como: reserva forestal central, bosque seco tropical, áreas de protección y captación de cuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales, franjas de protección aledañas a los ríos y quebradas del municipio, zonas de alto riesgo geológico (Concejo Municipal de Aguadas, 2006).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio, y en la tabla No. 5¹, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como Drenaje Doble: Quebrada Pácora, Quebrada Seca, Río Arma, Río Cauca; las áreas urbanas de la cabecera municipal y diez (10) centros poblados. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva o a la implementación de este ejercicio, manteniendo una delimitación clara y sin superposiciones. Es decir, no existe traslape entre los elementos que pertenecen a diferentes figuras. En conjunto, abarcan 15.695,40 hectáreas, lo que equivale al 33% del territorio municipal analizado.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como ecosistemas de bosque seco y bosque seco tropical, el Distrito Regional Manejo Integrado (DRMI) “Páramo de Vida Maitamá – Sonsón” y, zonas de prevención del riesgo relacionadas con la amenaza de erosión severa y muy severa y amenaza alta de remoción de masa. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 22.811,72 hectáreas, lo que equivale al 47,97% del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 464,70 km y de infraestructura férrea 23,68 km como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la siguiente tabla se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aguadas (Caldas)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Drenaje Doble: Quebrada Pácora, Quebrada Seca, Río Arma, Río Cauca.	346,69	0,73%	IGAC
	Reservas forestales protectoras Regional: Tarcara	704,11	1,48%	RUNAP
	Páramo delimitados: Sonsón	631,33	1,33%	RUNAP
	Reserva Forestal Ley 2da 1959 limite actual: Central	14.950,83	31,44%	RUNAP
Áreas urbanas	Cabecera municipal: Aguadas	127,69	0,27%	DANE

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo

	Centros poblados (10): Alto De La Montaña, Alto De Pito, Arma, Bocas, Edén, La Bocana, La Mermita, Pore, San Nicolás, Viboral.	42,73	0,09%	
Total, Área de elementos restrictivos sin superposiciones		15.695,40	33,00%	
Total Área del municipio (ha)		47.555,10	67%	

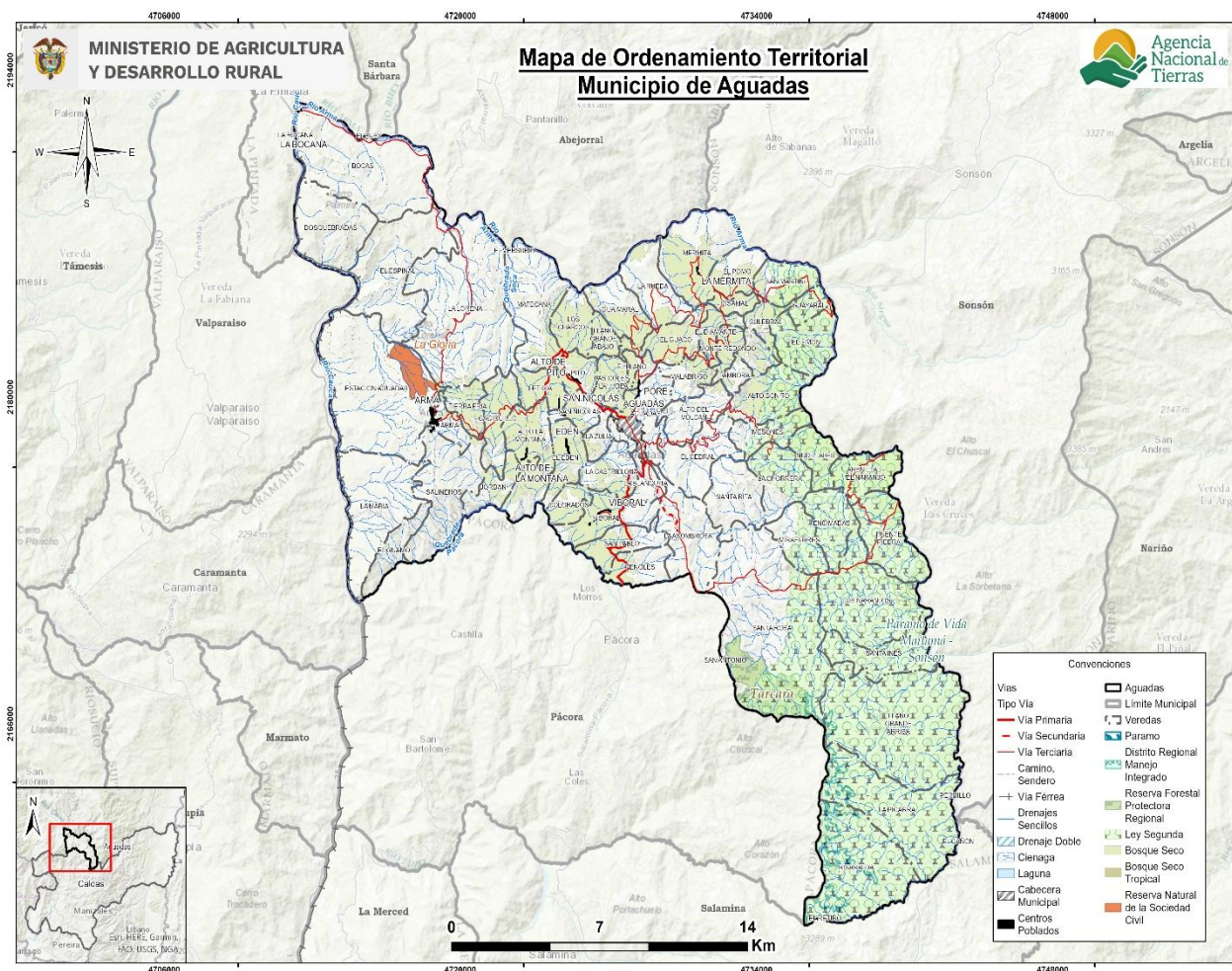
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Bosque Seco	9.552,67	20,09%	IAvH
	Bosque Seco Tropical	0,15	0,00%	IAvH
	Distrito Regional Manejo Integrado: Páramo de Vida Maitamá - Sonsón	10,061	0,02%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zonificación Degradación Suelo Erosión - (Severa Y Muy Severa)	1.478,52	3,11%	IDEAM
	Zona de remoción en masa (Alta)	34.224,11	71,97%	SGC
Total, Área elementos condicionantes sin superposición con otros elementos		22.811,72	47,97%	
Total Área del municipio (ha)		47.555,10	100%	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Longitud (Km)	Fuente
Infraestructura	Red vial total	464,70	IGAC
	Infraestructura férrea	23,68	IGAC

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa se observa algunos de los elementos de ordenamiento territorial anteriormente descritos, donde destaca el río Cauca al occidente y el río Arma al norte. Las zonas de páramo de Vida Saitama - Sonsón al oriente, las reservas forestales protectoras localizadas en el extremo del territorio en límites con Sonsón (Antioquia) y Salamina (Caldas). Además de los relictos de bosque seco y bosque seco tropical distribuido en el centro del municipio.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.2 Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

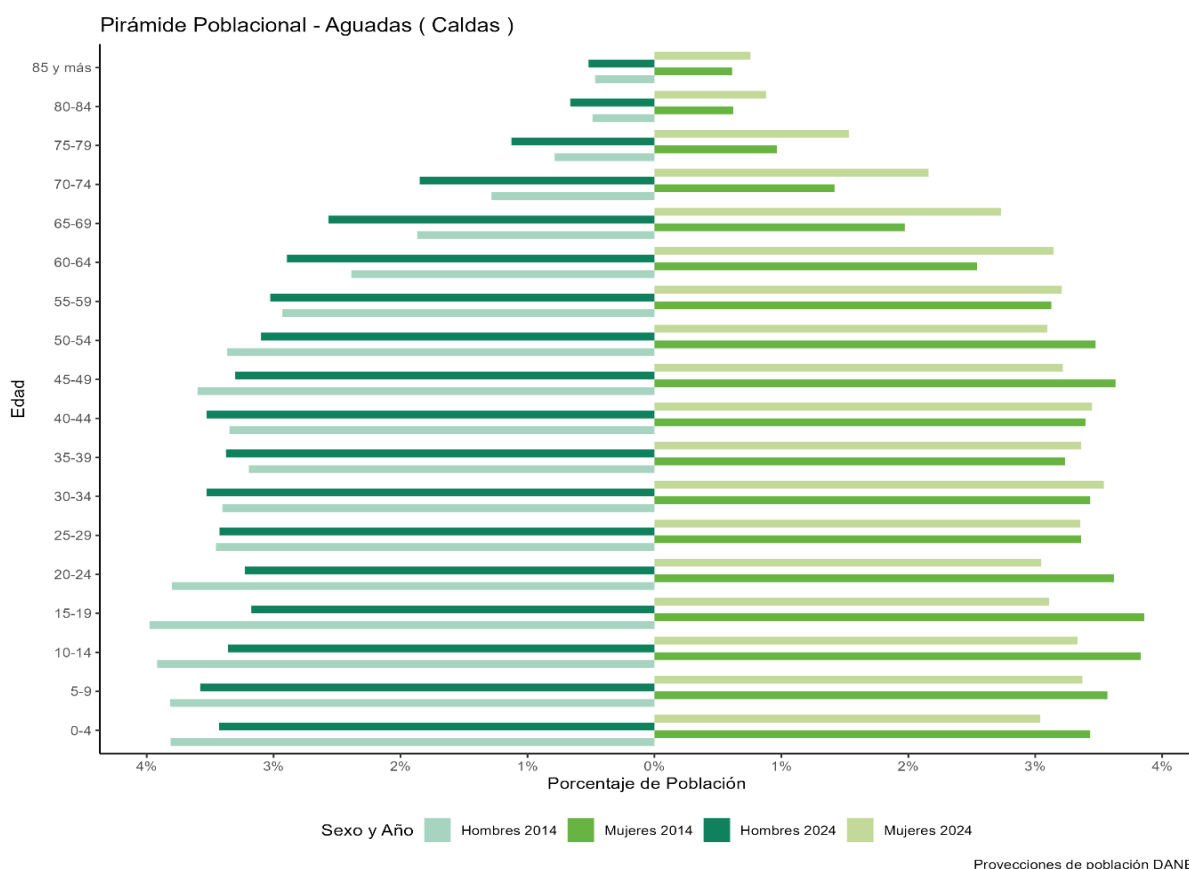
1.2.1 Análisis poblacional

Para el año 2024, Aguadas presenta una población de 23.525 habitantes, de los cuales 11.686 son hombres (49.67%) y 11.839 son mujeres (50.33%) (DANE, 2023b). El análisis de las tendencias poblacionales de Aguadas muestra una notable disminución en la proporción de jóvenes, especialmente en los grupos de edad más tempranos, de 0 a 29 años, tanto para hombres como para mujeres. Esta disminución continua de la población joven podría indicar una baja natalidad en la región, así como una posible migración juvenil hacia centros urbanos

cercanos en busca de mejores oportunidades laborales o educativas. La reducción de la población en estas franjas etarias podría afectar la renovación generacional en el municipio, lo que, a largo plazo, podría implicar un desafío para mantener una fuerza laboral activa y diversa.

Por otro lado, la población de mayor edad ha experimentado un crecimiento notable en los grupos de 30 años en adelante, con un aumento especialmente marcado en las franjas de 55-59 años y mayores de 60 años. Este fenómeno refleja una tendencia al envejecimiento de la población en Aguadas, con un incremento sostenido en los grupos de 65 años en adelante. Este envejecimiento poblacional tiene implicaciones significativas para la estructura social y económica del municipio, ya que se incrementa la demanda de servicios de salud, asistencia social y programas de envejecimiento activo, así como en el acceso a servicios para la población mayor, lo que requiere la implementación de políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida de este grupo demográfico.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la distribución de la población en Aguadas muestra una tendencia hacia la urbanización en los próximos años. En 2014, el 47.82% de la población vivía en áreas urbanas, mientras que en 2024 fue de 54.51%, lo que representa un crecimiento de aproximadamente 1,568 personas en el área urbana. Por otro lado, la población rural disminuye del 52.18% en 2014 al 45.49% en 2024, lo que refleja una migración de habitantes desde las zonas rurales hacia la cabecera municipal en busca de mejores oportunidades de empleo, servicios y calidad de vida. Este desplazamiento podría generar un cambio en la estructura social y económica de Aguadas (DANE, 2023).

En cuanto a la población étnica, Aguadas tiene una presencia mínima de población indígena, con solo el 0.5% de su población (115 personas) identificada como parte de una comunidad étnica en 2018.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Aguadas (Caldas)

Índice	Año 2014	Año 2024
Porcentaje de población urbana	47,82% (11.255)	54,51% (12.823)
Porcentaje de población rural	52,18% (12.281)	45,49% (10.702)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,5% (115)	
Índice	Año 2018	Año 2022
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2 Estructura económica del municipio.

Las actividades económicas en el municipio de aguadas reflejan cambios significativos en la distribución de los sectores productivos durante el periodo 2011-2022, lo que permite evaluar las tendencias y posibles implicaciones económicas para la región.

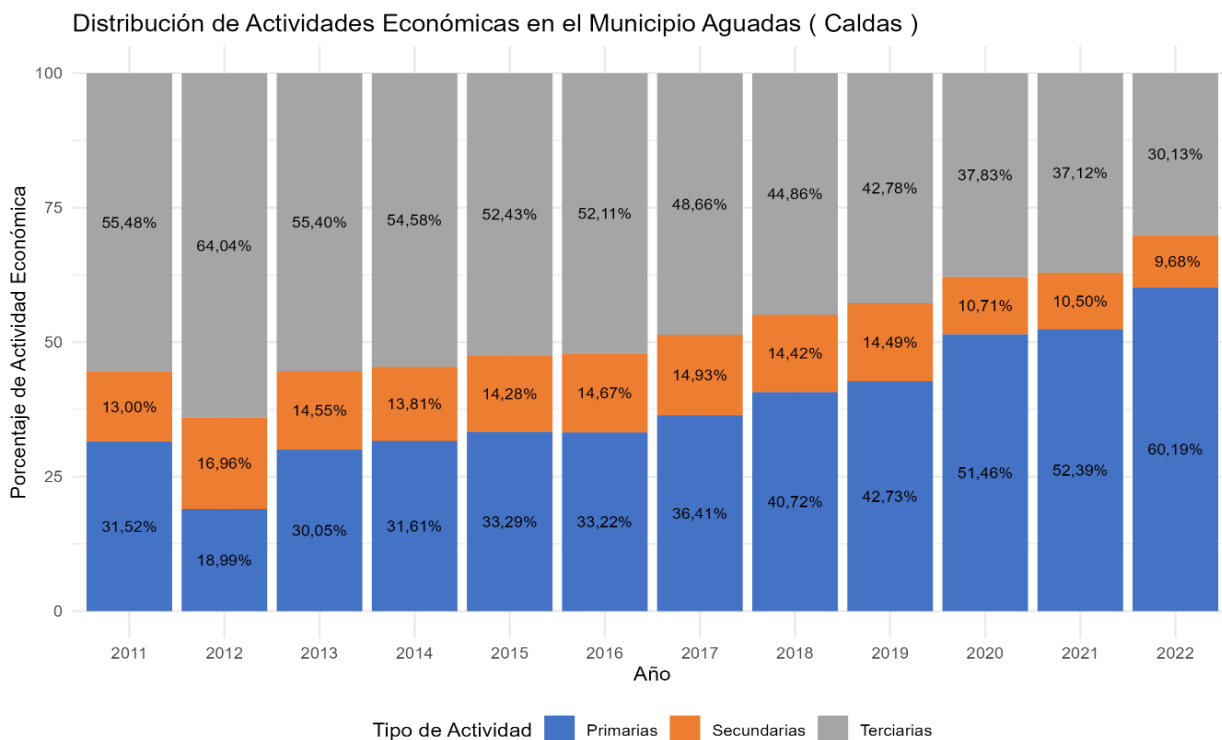
La participación de las actividades primarias, que incluyen la agricultura, ganadería y explotación de recursos naturales, ha experimentado un aumento significativo en los últimos años. En 2011, las actividades primarias representaban el 31.52% de la economía local, pero para 2022, esta cifra alcanzó el 60.19%. Este aumento puede estar relacionado con un resurgimiento de la actividad agropecuaria y la creciente importancia de los recursos naturales en la economía local, lo que refleja un fortalecimiento del sector primario.

Por otro lado, las actividades secundarias, que incluyen la industria, la manufactura y la construcción, han mostrado una participación relativamente estable en la economía de Aguadas. En 2011, representaban el 13% del total, y aunque se registraron pequeñas fluctuaciones a lo largo de los años, en 2022 alcanzaron un 9.68%. Esta disminución podría indicar una menor expansión de la industrialización en el municipio, lo cual podría estar relacionado con la falta de infraestructura adecuada. No obstante, el sector secundario sigue desempeñando un rol importante, aunque con una participación menor en comparación con otras áreas.

Finalmente, el sector terciario, que abarca los servicios como comercio, transporte, educación, salud, entre otros, ha experimentado una disminución en su participación en la economía de Aguadas. En 2011, las actividades terciarias representaban el 55.48% de la economía, pero para 2022 cayeron al 30.13%. Esta caída en el sector de los servicios podría estar vinculada a la disminución de la población urbana y una concentración de la actividad económica en las áreas rurales. También podría reflejar un cambio en los patrones de consumo y una menor inversión en infraestructuras comerciales y de servicios. A pesar de esto, el sector terciario sigue siendo crucial para la estabilidad económica del municipio, aunque con una tendencia a la disminución en relación con los otros sectores.

La participación económica de Aguadas en la economía de Caldas ha experimentado un crecimiento constante, pasando del 1.89% en 2011 al 3.09% en 2022. Este aumento destaca la creciente importancia del municipio dentro del departamento, impulsada por el fortalecimiento de sectores como la agricultura y los recursos naturales. La mejora en su contribución refleja un dinamismo económico local que lo posiciona como un actor relevante en el desarrollo regional.

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Aguadas (Caldas)



Años 2021 y 2022 parciales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2022).

En el municipio de Aguadas, el cultivo predominante es el café, con una superficie sembrada de 4.037,99 hectáreas en el año 2023, seguido por el aguacate con 2.225,89 hectáreas (UPRA, 2023). Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 27959 cabezas de ganado, que representa el 6.24% del hato ganadero de Caldas (ICA, 2022).

En el departamento de Caldas, el municipio de Aguadas registra una producción de 7.274,7 m³ de arena, representando el 2,63% de la producción departamental, la producción de grava suma una producción de 21.423,3 m³, siendo el 8,22% de la producción departamental. (UPME, 2023).

1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Aguadas, la ocupación informal muestra un comportamiento mayor en comparación con el promedio nacional para 2018. En las zonas de centros poblados y rural disperso, el porcentaje de hogares con al menos un ocupado informal fue del 89,9 %, frente al 90,5 % registrado a nivel nacional. En las cabeceras, el porcentaje fue del 82,3 %, por arriba del promedio nacional del 67,5 %. En el total del municipio, la cifra se situó en un 86 %, marcadamente superior al promedio nacional del 72,7 %.

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Aguadas
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	89,9%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	82,3%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	66%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

En el municipio de Aguadas, la distribución del empleo entre los diferentes sectores muestra una alta proporción de ocupados informales, especialmente en las cabeceras municipales. En el caso de los hombres, el 86.47% de los ocupados en las cabeceras lo hacen en el sector informal, mientras que solo el 13.53% tiene empleo formal. Para las mujeres, el 86.37% también se encuentra en la informalidad, con solo un 13.63% en trabajos formales. Esta tendencia refleja una fuerte dependencia del empleo no regulado en el área urbana, lo que podría estar relacionado con la falta de oportunidades laborales formales o la predominancia de actividades de bajo perfil.

Por otro lado, en los centros poblados y áreas rurales dispersas de Aguadas, la informalidad también predomina, aunque en mayor medida. Los hombres en estas zonas tienen un 91.86% de empleo informal, con solo un 8.14% en ocupaciones formales, mientras que las mujeres presentan una tasa de informalidad del 90.92%, con un 9.08% en el sector formal. Estos datos evidencian que, tanto en áreas urbanas como rurales, la informalidad laboral es una característica significativa en la economía local, lo que resalta la necesidad de políticas públicas que fomenten la formalización del empleo y mejoren las condiciones laborales en el municipio. La siguiente tabla muestra el detalle de la tasa de trabajo informal por sexo.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	4.066	636	4.702	5.055	448	5.503
	86,47%	13,53%		91,86%	8,14%	
Mujeres	4.786	755	5.541	4.345	434	4.779
	86,37%	13,63%		90,92%	9,08%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

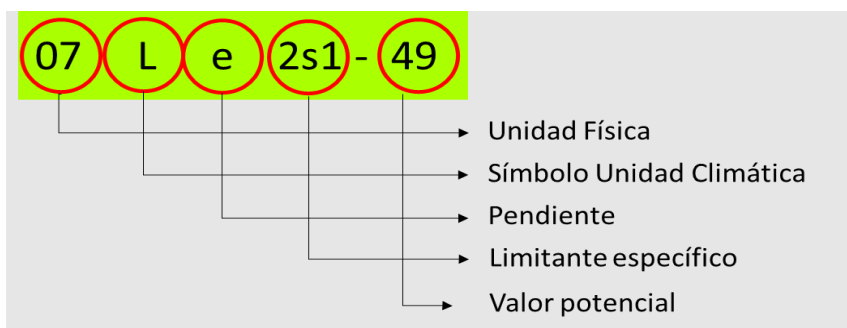
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como *“una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial”* (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la Figura 4. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el Anexo 2. Nomenclatura de UFH.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Aguadas (Caldas) son 54, distribuidos en 160 polígonos presentándose dos unidades adicionales que corresponden a áreas de cuerpos de agua y zonas urbanas, las cuales se distribuyen en 18 y 4 polígonos en esta jurisdicción, respectivamente. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la Tabla 9, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Aguadas (Caldas)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. De polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
01	1	3	14,64	0,03	92	Excelente
03	1	1	187,47	0,39	73	Buena
04	2	2	222,77	0,47	67	Moderadamente Buena
05	3	3	289,34	0,61	61	Moderadamente buena a mediana
06	8	15	5.346,98	11,24	55	Mediana
07	9	51	16.260,64	34,19	49	Mediana a regular
08	2	4	636,77	1,34	44	Regular
09	7	15	631,99	1,33	38	Regular a mala
10	9	30	17.268,03	36,31	30	Mala
11	8	28	5.629,23	11,84	23	Mala a muy mala
12	2	6	596,01	1,25	17	Muy mala
13	2	2	22,14	0,05	6	Improductiva
Total UFH productivas	54	160	47.106,02	99,06		
Total Cuerpos de Agua (CA)	1	18	311,74	0,66		
Total Zonas Urbanas (ZU)	1	4	137,33	0,29		
Total UFH Municipal	56	182	47.555,10	100,00		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

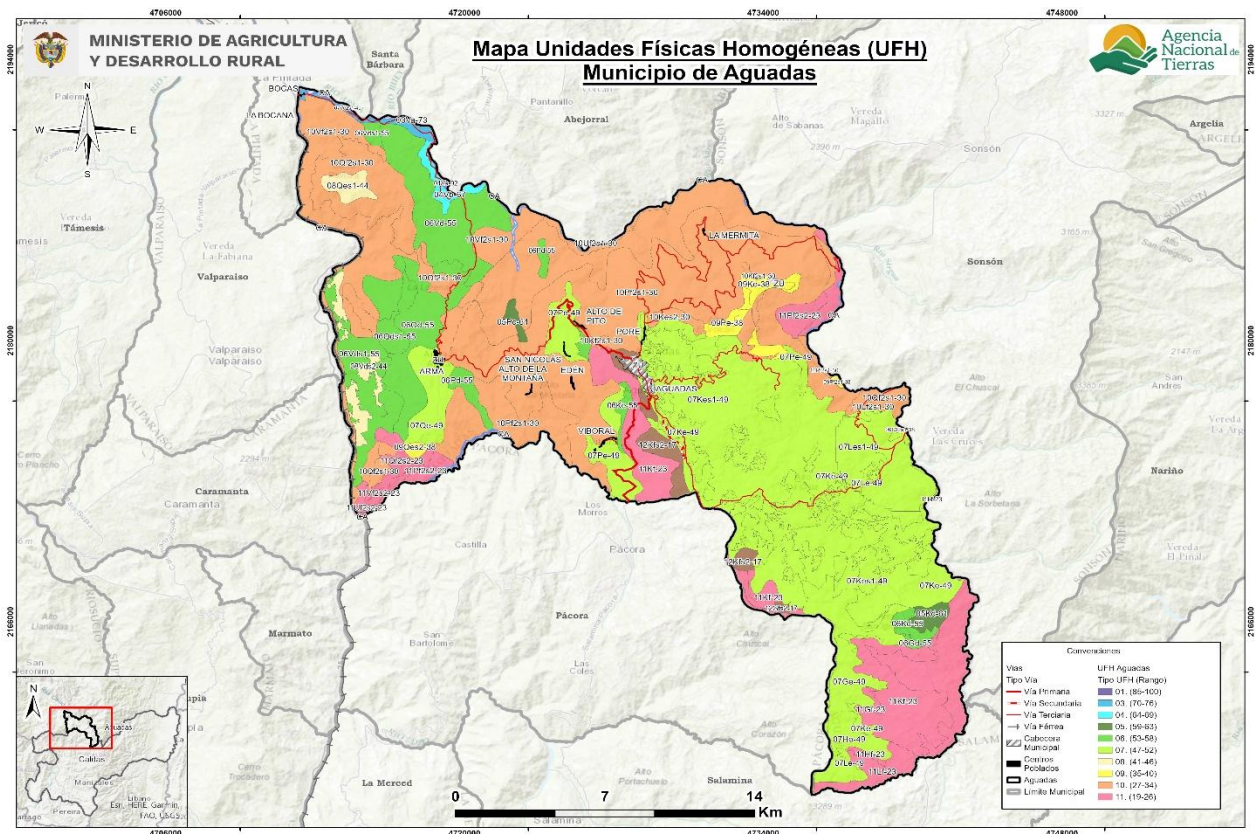
En la distribución de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) en el área municipal de Aguadas (Caldas), el 0,43 % de estas (202,11 ha) corresponde a las unidades tipo 01 y 03, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciación de “Excelente” y “Buena”, mientras que el 47,85% (22.756,50 ha) corresponden del tipo 04 al 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciación de “Moderadamente buena”, “moderadamente buena a mediana”, “Mediana”, “Mediana a regular” y “regular”; estos grupos tienen limitantes como susceptibilidad a la erosión hídrica en grado moderado y pérdida de suelos en clase moderada y fuerte.

Las UFH tipo 09 a la 13, con apreciación de “regular a mala”, “mala”, “mala a muy mala”, “muy mala” e “improductiva” engloban el 50,78 % del área (24.147,41 ha), estas tierras, las cuales están localizadas en clima frío muy húmedo, frío húmedo, templado muy húmedo, templado húmedo, cálido muy húmedo y cálido húmedo, con limitantes como, erosión hídrica en grado moderado y susceptibilidad a la pérdida de suelo en clase moderada, fuerte y muy fuerte. Adicionalmente, en varias de estas UFH, predominan pendientes superiores al 50%.

Las unidades del tipo 01, 03 y 04, caracterizadas por ser tierras de productividad “Excelente”, “buena” y “moderadamente buena”, se ubican al costado noroccidental del municipio, las unidades tipo 05, 06, 07 y 08 se distribuyen por todo el territorio del municipio, y las unidades tipo 09, 10, 11, 12 y 13 se ubican por la gran mayoría del territorio del municipio. La unidad tipo más representativa corresponde al tipo 10, la cual posee un área de 17.268,03 ha que equivale al

36,31 % del total de área municipal. Estas son UFH, de clima cálido húmedo hasta frío muy húmedo, de relieve escarpado con pendientes fuertes entre el 50 y el 75% y limitantes como erosión en grado moderado y susceptibilidad a la pérdida de suelo en clase moderada y fuerte. La distribución de las UFH en el municipio, se presenta en el siguiente mapa.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de cuerpos de agua (CA), y zonas urbanas (ZU). Para el caso del municipio de Aguadas (Caldas), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Aguadas (Caldas).

La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 10Pf2s1-30, con 7 polígonos y un área total de 11.735,78 ha, calificada como tierras de clima templado muy húmedo, con pendientes entre el 50 y el 75% y limitantes como erosión moderada y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Aguadas (Caldas)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
01	01Va-92	3	14,644	0,03
03	03Va-73	1	187,469	0,39
04	04Vb-67	1	222,731	0,47
	04Vd-67	1	0,036	0,00
05	05Kd-61	1	189,001	0,40
	05Pc-61	1	98,513	0,21
	05Vd2s1-61	1	1,828	0,00
06	06Gd-55	1	47,233	0,10
	06Kd-55	1	161,923	0,34
	06Ke-55	2	167,582	0,35
	06Pd-55	2	277,762	0,58
	06Qd-55	1	1225,287	2,58
	06Qds1-55	3	419,218	0,88
	06Vd-55	2	1863,689	3,92
	06Vds1-55	3	1184,284	2,49
07	07Ge-49	4	1269,849	2,67
	07He-49	3	613,608	1,29
	07Ke-49	21	4193,774	8,82
	07Kes1-49	10	6701,637	14,09
	07Le-49	5	220,091	0,46
	07Les1-49	1	1438,235	3,02
	07Pe-49	5	1115,268	2,35
	07Qe-49	1	697,194	1,47
	07Ve2s1-49	1	10,985	0,02
08	08Qes1-44	1	259,474	0,55
	08Vds2-44	3	377,301	0,79
09	09Ke-38	3	363,311	0,76
	09Lf2s1-38	2	15,246	0,03
	09Pe-38	2	133,878	0,28
	09Pf2s1-38	3	25,700	0,05
	09Qes2-38	1	66,775	0,14
	09Qf2s1-38	2	25,474	0,05
	09Vf2s1-38	2	1,603	0,00
10	10Kes2-30	2	294,596	0,62
	10Kf2s1-30	3	153,753	0,32
	10Lf2s1-30	1	48,148	0,10
	10Pf2s1-30	7	11735,784	24,68
	10Pf2s2-30	1	0,021	0,00
	10Qf2s1-30	8	2199,312	4,62
	10Uf2s1-30	1	169,636	0,36
	10Uf2s2-30	1	0,000	0,00
	10Vf2s1-30	6	2666,781	5,61

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. De Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
11	11Gf-23	4	115,942	0,24
	11Hf-23	1	40,192	0,08
	11Kf-23	11	3831,273	8,06
	11Lf-23	3	472,125	0,99
	11Pf2s2-23	5	656,749	1,38
	11Qf2s2-23	1	333,125	0,70
	11Uf2s2-23	2	51,261	0,11
	11Vf2s2-23	1	128,565	0,27
12	12Gfs2-17	1	30,995	0,07
	12Kfs2-17	5	565,018	1,19
13	13Uf2s3-6	1	0,016	0,00
	13Vf2s3-6	1	22,129	0,05
Total		160	47.106,0	99,06

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Aguadas (Caldas), podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde es favorable el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones generales para el desarrollo de éstas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

Para el municipio de Aguadas el análisis de áreas de inaplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal realizado, corresponde a elementos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 15.695,40 ha equivalente al 33% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 31.859,70 ha y un 67% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Aguadas (Caldas)

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable UAF por UFH	15.965,40	33,00
Área aplicable UAF por UFH	31.859,70	67,00
Total, municipio en UFH	47.555,10	100 %

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

Las UFH sobre la cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 41 UFH productivas. Que abarca un total de 31.692,11 ha. Se destaca la representatividad de un 87,92 % entre las unidades 06, 07 y 10, con apreciación entre mediana y mala.

Adicionalmente existen otras UFH definidas como cuerpos de agua (CA) y zonas urbanas (ZU), sin embargo, estas serán UFH sin cálculo. Por otra parte, el municipio de Aguadas cuenta con UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 04Vd-67; 09Qf2s1-38; 09Vf2s1-38; 13Uf2s3-6 y 13Vf2s3-6, las cuales no entrarán en análisis de aptitud por restricción de optimización y, también serán UFH sin cálculo.

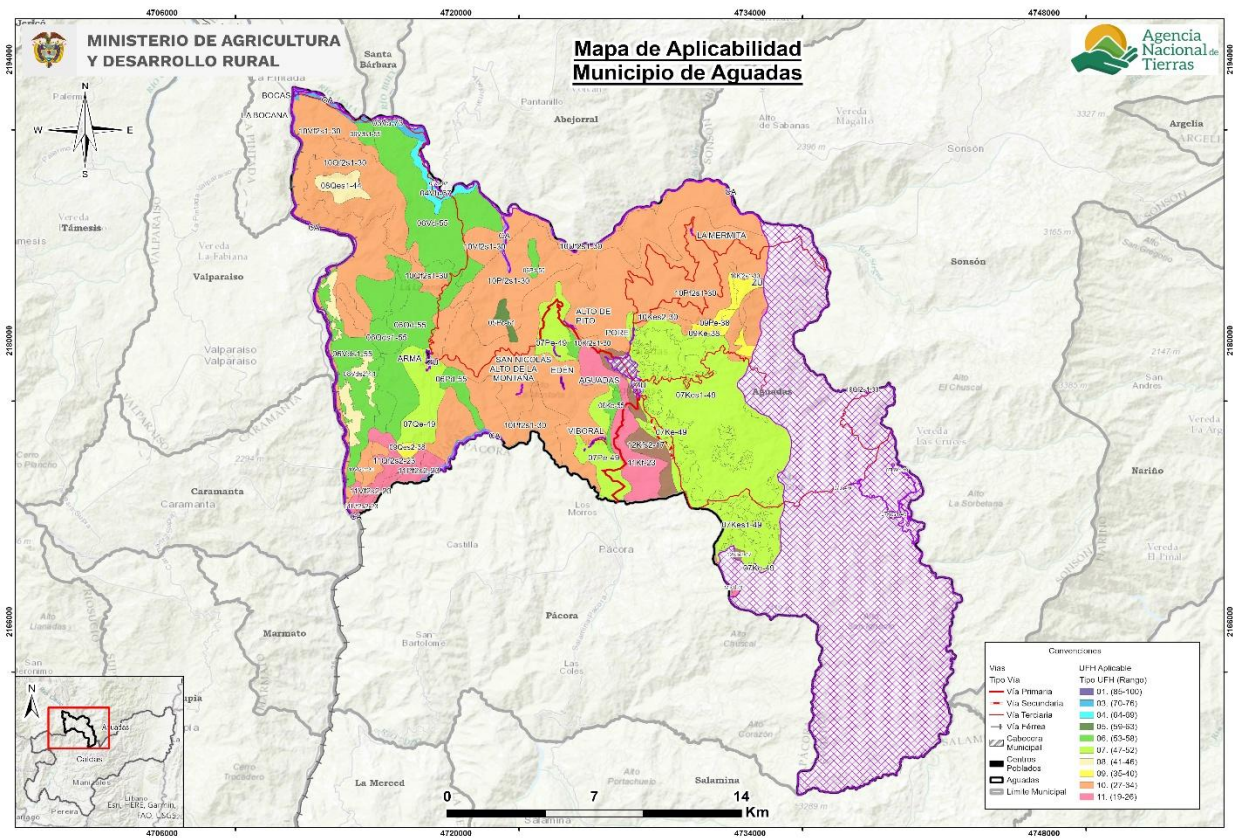
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Aguadas (Caldas)

Unidad Física Homogénea - UFH				
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
01	Excelente	1	10,675	0,03
03	Buena	1	163,16	0,51
04	Moderadamente Buena	1	211,56	0,66
05	Moderadamente buena a mediana	2	99,86	0,31
06	Mediana	6	5.134,03	16,11
07	Mediana a regular	7	7.305,60	22,93
08	Regular	2	636,77	2,00
09	Regular a mala	4	449,54	1,41
10	Mala	6	15.570,68	48,87
11	Mala a muy mala	5	1.637,00	5,14
12	Muy mala	1	473,20	1,49
Total UFH productivas para cálculo		36	31.692,11	99,46
Total UFH productivas menores a 1 ha: 04Vd-67; 09Qf2s1-38; 09Vf2s1-38; 13Uf2s3-6 y 13Vf2s3-6		5	0,52	
CA	Cuerpos de Agua	1	135,64	
ZU	Zonas Urbanas	1	31,42	
Total otras UFH		2	167,06	
Total área aplicable		43	31.859,70	100

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado es el área no aplicable.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT-SUEJE (2024).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Aguadas. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la intención de priorizar y validar las líneas productivas por UFH y aplicando el proceso metodológico de priorización de alternativas productivas en la metodología de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021). Se realizó una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados³ que sirvieron para realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el marco del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas alternativas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía familiar y comunitaria rural de Aguadas.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 8 líneas productivas⁵ en el municipio de Aguadas de las cuales 5 son de la línea agrícola: caña panelera, café, aguacate hass, plátano y mora (Tabla 13) y 3 líneas pecuarias (ganadería, avicultura y porcicultura), que corresponden a 3 sistemas productivos: ganadería carne, avicultura postura y porcicultura cría (Tabla 14).

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizaron 3 encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1: Casco Urbano Aguadas - Aguadas, Alto Del Volcan, Cañaveral, Colorados, Culebral, El Diamante, El Eden, El Guaco, El Limón, El Llano, El Pomo, Gaimaral, La Blanquita, La Castrillona, La Rueda, La Zulia, Las Coles, La Judea, Leticia, Llano Grande Abajo, Los Charcos, Malabrigo, Mermita, Monte Redonde, Peñoles, Pisamal, Pitio, San Antonio, San Martin, San Nicolas, San Pablo, Tamboral, Viboral, Alto De La Montaña; Nodo 2: Corregiduría Arma - Arma, Bocas, Caciquillo, Dosquebradas, El Espinal, El Guamo, Estación Aguadas, Jordan, La Lorena, La María, Matecaña, Salineros, Tierra Fria; Nodo 3: Vereda Encimadas - Arenillal, El Naranjo, El Cedral, La Asombrosa, La Chorrera, Los Naranjos, Puente Piedra, Santa Ines, Santa Rita, Santa Rosa

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Aguadas (Caldas)

No	Línea productiva	Rendimiento Promedio (t/ha)	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Caña panelera	68,0	501,0	4,5	34.100,0	27,3	15,9
2	Café	1,1	3.135,9	28,3	3.522,9	2,8	15,5
3	Aguacate Hass	14,6	1.273,3	11,5	20.207,3	16,2	13,8
4	Plátano	4,4	1.743,0	15,7	7.390,0	5,9	10,8
5	Mora	16,0	741,8	6,7	12.011,2	9,6	8,1
TOTAL			7.395,0	66,6	77.231,4	61,7	64,2

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo.

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

En el municipio de Aguadas la línea más representativa es caña panelera con un índice de participación final del 15,9%, con un registro histórico en EVAs de 501,0 ha cosechadas y una producción municipal de 34.100,0 toneladas para el periodo 2019-2023.

El Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) de Caldas incluye a la cadena productiva de caña panelera como una de las 12 cadenas priorizadas para fortalecer la productividad y competitividad, integrando recursos e instrumentos para fortalecer capacidades técnicas, estratégicas y financieras de los productores, así como su vinculación a alianzas comerciales y cadenas de valor. Además, el plan promueve el uso de tecnologías de la información y comunicación para mejorar la gestión productiva y comercial de los productores (Gobernación de Caldas, 2020)

La línea productiva de caña panelera se encuentra incluida en el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial (PIDARET), como una línea de importancia ya que realiza aportes en producción y mano de obra en la región y hace parte del Programa de Apoyo Alianzas Productivas (PAAP) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR para incentivar los encadenamientos productivos agropecuarios y los procesos asociativos del sector rural, con el fin de fortalecer la capacidad productiva del departamento, esto resulta favorable ya que refleja mejoras en los procesos administrativos y productivos representados en organización interna, gestión, formalización de negocios, productividad e integración a los mercados (ADR & FAO, 2020).

En segundo lugar, se encuentra café, con un índice de participación final del 15,5%, con un registro histórico en EVAs de 3.135,9 ha cosechadas y una producción municipal de 3.522,9 toneladas para el periodo 2019-2023.

El cultivo de café en Aguadas ha venido consolidando el Comité Municipal de Caféteros, que realiza gestión de políticas y programas en beneficio de los productores locales, hace parte de la estructura de la Federación Nacional de Caféteros (FNC) y se coordinan acciones para fortalecer la caficultura y generar estrategias de gestión para desarrollar el sector y generar mayores beneficios a los productores a partir de una mayor producción, mayor calidad y mejores mercados (Federación Nacional de Caféteros, 2023).

El fortalecimiento institucional de esta línea productiva en el municipio incluida en los instrumentos de planeación como el PIDARET, PDEA y el Plan de Desarrollo Departamental, ha venido consolidando una producción de alta calidad con rendimientos significativos y cualidades de mercado interesantes por su valor agregado, se reconoce al municipio estratégico para la caficultura en Caldas, tanto en volumen de producción como en calidad y potencial para la certificación de cafés especiales y orgánicos, además se han generado productos de investigación en estrategias de producción sostenible, café orgánico y procesos de relevo generacional en el municipio (Molina & Reyes, 2024).

En el operativo de campo se identificó que los cultivos normalmente se encuentran asociados con plátano, se hace manejo de la fertilización y control de plagas y enfermedades, principalmente de broca, presenta buenos rendimientos de producción y su comercialización se realiza en la cooperativa de caficultores de aguadas, la cual presenta asistencia técnica a sus afiliados.

En tercer lugar, se encuentra aguacate hass, con un índice de participación final del 13,8%, con un registro histórico en EVAs de 1.273,3 ha cosechadas y una producción municipal de 20.207,3 toneladas para el periodo 2019-2023.

Se ha venido presentando interés institucional en el desarrollo de esta línea productiva ya que este producto tiene mercado de exportación en la región, donde la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Caldas, el ICA, y asociaciones de productores hacen esfuerzos para aumentar el número de predios exportadores de aguacate Hass, igualmente se han realizado procesos donde los productores reciben asistencia técnica, capacitaciones en manejo seguro de plaguicidas, monitoreo de plagas, higiene y gestión de riesgos (Gobernación de Caldas, 2024). Se han realizado inversiones importantes en la región que impactan el municipio y el sector, con la implementación de una planta de aguacate para la exportación del producto en municipios aledaños (ADR, 2023).

En temas ambientales se han realizado esfuerzos con Agrosavia y Corpohass para la medición de la huella hídrica del cultivo y desarrollar estrategias de mitigación para la conservación del agua, debido a la presión hídrica que generan los sistemas productivos, igualmente programas de compra de créditos de carbono y compensación de emisiones, que forman parte de un enfoque integral para mitigar impactos ambientales, incluyendo los relacionados con el uso del agua (Corpohass, 2025)

Lo identificado en el operativo de campo muestra que la línea productiva de aguacate hass se siembra en monocultivo, se reciben dos cosechas en el año y se realizan manejos de fertilización, presenta buenos rendimientos y un buen precio de mercado además de aplicación de insumos durante su fase de producción e inversión inicial alta en su fase de establecimiento y sostenimiento inicial, no cuenta con asistencia técnica especializada.

En cuarto lugar, se encuentra plátano, con un índice de participación final del 10,8%, con un registro histórico en EVAs de 1.743,0 ha cosechadas y una producción municipal de 7.390,0 toneladas para el periodo 2019-2023.

Se han realizado incentivos a la producción del plátano en el municipio mediante una alianza público-privada, destacando un primer seminario regional realizado en Aguadas para fortalecer el mercado y la producción local de plátano (Gobernación de Caldas, 2024). Igualmente, esta línea productiva se encuentra priorizada dentro del PIDARET, PDEA y Plan de Desarrollo Departamental.

La Secretaría de Agricultura implementó la Política Pública de Desarrollo Agropecuario y Rural (Ordenanza 734 de 2014), que ha venido identificando nuevas oportunidades para mejorar el mercado regional, nacional y las posibilidades de exportación de productos agropecuarios,

aprovechando la coyuntura de los mercados que están abriendo las puertas a los productos promisorios para no depender siempre de los mismos sectores o productos, donde el plátano se encuentra incluido como producto de exportación (ADR & FAO, 2020).

En el operativo de campo se identificó que el plátano tiene un manejo de plagas y enfermedades a través de prácticas culturales, aplicación de insumos químicos y orgánicos, se realiza fertilización edáfica y la comercialización se realiza en el predio a intermediarios y un porcentaje menor en la cabecera municipal.

En quinto lugar, se encuentra mora, con un índice de participación final del 8,1%, con un registro histórico en EVAs de 741,8 ha cosechadas y una producción municipal de 12.011,2 toneladas para el periodo 2019-2023.

La línea productiva de mora representa un renglón importante en la economía del municipio, por su dinámica económica, de mano de obra, producción y rendimiento siendo priorizada en el PIDARET para orientar las inversiones, proyectos productivos, asistencia técnica y ordenamiento social y productivo de tierras, donde se incluye como cultivo estratégico que permite desarrollar y fortalecer cadenas productivas (ADR & FAO, 2020).

Las entidades gubernamentales han generado instrumentos de planificación donde incluyen la producción agropecuaria del municipio para su desarrollo y tecnificación, la creación de la cadena productiva de mora por el ministerio de agricultura (MADR, 2021), y estrategias de mitigación del cambio climático a partir de prácticas de manejo sostenible y gestión de los recursos naturales que incluyen el fortalecimiento de la gobernanza ambiental y el uso eficiente de recursos en zonas productivas (Corpocaldas, 2024).

Se identificó en el operativo de campo que la línea productiva de mora tiene manejos como tutorado en espaldera, aplicación de insumos para el control de enfermedades y plagas, podas productivas, manejo de la fertilidad a partir de fertilizantes compuestos, el municipio cuenta con condiciones óptimas para su producción y la comercialización se realiza en la cabecera municipal.

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentra: cítricos.

La citricultura en el departamento de Caldas compone una línea estratégica por su comercialización exportadora, donde ha venido creciendo en el sector con un potencial clave para la producción (Gobernación de Caldas, 2024), igualmente se realizan monitoreos de plagas y enfermedades, talleres de capacitación y seminarios en el marco de programas del ICA que ayudan a tecnificar los procesos productivos, sin embargo, se presentan afectaciones importantes por plagas y enfermedades lo cual aumenta los costos de insumos, mayor inversión inicial y sostenimiento.

De acuerdo con lo identificado en el operativo de campo, estos productos presentan una alta fluctuación del mercado, alta intermediación, altos costos en los insumos y la producción se concentra en grandes productores con un desarrollo mayor en la tecnificación y perfil exportador, sin embargo, los pequeños productores tienen cultivos de menor tamaño y desarrollo tecnológico, principalmente para autoconsumo y venta ocasional en picos de cosecha para el mercado nacional.

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Aguadas (Caldas), se identificaron 3 líneas por información secundaria de las cuales fueron validadas 3: ganadería, avicultura y porcicultura.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Aguadas (Caldas)

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No. predios (unidades)
1	Ganadería*	Ganadería Carne	24.535	413
2	Avicultura*	Avicultura Postura	30.208	62
3	Porcicultura*	Porcicultura Cría	4.838	144

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

**No es posible cuantificar la cantidad en cada sistema productivo. El inventario corresponde a la totalidad.*

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

En consulta con fuentes secundarias, el PDM (2024-2027), se reporta que líneas productivas como ganadería bovina y pequeñas especies son una de las principales actividades aportantes en la economía del municipio junto con la agricultura. Según la UMATA, Aguadas produce aproximadamente 3.500 litros de leche al día, cuenta 29.000 aves de postura y parte de la porcicultura se desarrolla en cebas intensivas. Se reporta que el sector pecuario tiene asignado “17.000 hectáreas a actividades ganaderas, lo que representa una proporción significativa de la tierra. Esta cantidad muestra la importancia de la cría de ganado (bovino, porcino, entre otros) para la producción de carne y productos lácteos en la región”. Esto refleja un manejo extensivo de pasturas, representando una tradición ganadera sólida.

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas reportadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, la cual registra un total de 24.535 animales en 413 predios, de los cuales 5.684 machos son de 1 a 2 años y 4.695 machos se encuentra entre 2 a 3 años y también se reportan hembras en etapa productiva de las cuales 3.093 hembras son de 2 a 3 años y 3.919 hembras son mayores a 3 años. Se validó el sistema productivo de ganadería carne, donde predomina la venta de novillos en pie o animales cebados, aunque este sistema maneja un ciclo de mayor tiempo, permite a los productores tener una programación aproximada de la venta del ganado. Sin embargo, no se desconoce la presencia de la ganadería doble propósito, en la que también se destaca la producción de leche. Las áreas utilizadas para este tipo de sistemas son mayores a 1 ha, debido a que se maneja en su mayoría de forma extensiva, basando la alimentación animal en pasturas disponibles de la región.

En segundo lugar, se encuentra la línea productiva de avicultura, registrando un total de 30.208 animales en 62 predios, de los cuales 970 aves son de traspatio ubicadas en 56 predios traspatio. Durante los encuentros territoriales se validó el sistema productivo de avicultura postura, para la cual los productores referenciaron que es una línea que un posee atractivo productivo, debido a la dinámica productiva permite una oferta de producto continua, siendo además el huevo apetecido en el mercado local y suele ser usado también para autoconsumo lo que genera un aporte a la seguridad alimentaria.

En tercer lugar, la línea productiva de porcicultura, registrando un total de 4.838 animales en 144 predios, de los cuales 676 cerdos son de traspatio en 123 predios y 1.424 cerdos corresponden a comercial familiar en 15 predios. Durante la consulta en plenaria se validó el sistema productivo de porcicultura cría, el funciona con el manejo de cerdas aptas reproductivamente para la obtención y venta de lechones. Se referencia por medio de los participantes que esta actividad es desarrollada con mano de obra a familiar, involucrando principalmente el rol de la mujer rural, adicionalmente este sistema permite tener un ahorro programado y potencializa el uso del suelo debido a que requiere áreas menores a 1 ha.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las 10 líneas priorizadas⁸, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los portafolios productivos. Posteriormente con la información recolectada en campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas validadas en el municipio, estableciendo los criterios técnicos de manejo de las líneas productivas evidenciadas en el trabajo de campo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH. De esta forma, fue posible determinar una aptitud territorial que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 8 líneas productivas validadas de la siguiente manera:

La aptitud de 7 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁸ 7 agrícolas y 3 pecuarias

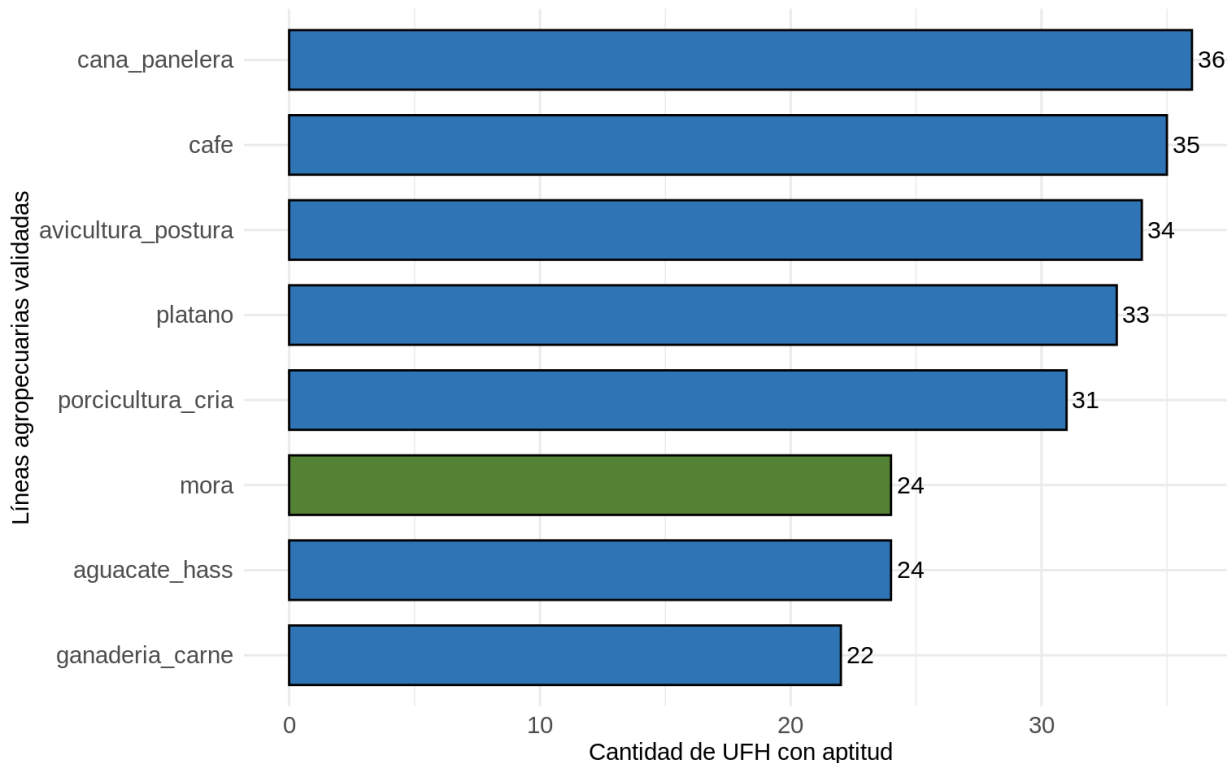
Figura 5 con barras de color azul y color verde para las 1 líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. Para 4⁹ líneas productivas se flexibilizaron criterios técnicos de acuerdo a las características agroclimáticas de las UFH 01Va-92, 03Va-73, 04Vb-67, 05Pc-61, 05Vd2s1-61, 06Pd-55, 06Qd-55, 06Qds1-55, 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49, 07Qe-49, 07Ve2s1-49, 08Qes1-44, 09Pe-38, 09Pf2s1-38, 09Qes2-38, 10Kes2-30, 10Pf2s1-30, 10Uf2s1-30, 11Kf-23, 11Qf2s2-23 y 12Kfs2-17, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

Las UFH flexibilizadas presentan características diferenciadas según su área de influencia, definida por las características de suelo, clima y relieve, generando una oferta ambiental para el desarrollo de las líneas productivas, sin embargo, estas UFH pueden presentar características que podrían ser limitantes para las especies productivas que bajo manejos especializados se pueden solventar para generar condiciones óptimas de producción.

Algunas características a resaltar de las UFH corresponde a que sus suelos principalmente están compuestos de materiales de ceniza volcánica y contenidos de materia orgánica importantes, características de pH ácido y muy baja saturación de bases (<35% en todo el perfil), son suelos moderadamente profundos a profundos con baja presencia de suelos superficiales, algunas UFH presentan suelos con poco desarrollo de perfil y baja diferenciación de horizontes, susceptibilidad a la pérdida de suelo por erosión moderada y pendientes en laderas entre 12-75%, sin embargo, las 8 líneas productivas presentan aptitud para las UFH mencionadas en cuanto a los parámetros como temperatura y altura sobre el nivel del mar, para los parámetros más limitantes relacionados con pH, profundidad y pendiente, se validan con aptitud condicionada bajo manejos como adecuaciones del terreno antes de la implementación para garantizar las condiciones del sistema productivo, mejoramiento de las características físicas y químicas del suelo, aplicaciones de enmiendas, manejo integral de la fertilización y prácticas sostenibles de conservación del suelo. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

⁹ Aguacate hass, plátano, caña panelera, y café

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Aguadas es caña panelera con aptitud en 36 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de café con aptitud en 35 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de avicultura de postura con aptitud en 34 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio, seguido de porcicultura de cría con aptitud en 31 UFH equivalentes al 99,6% del área aplicable, plátano con aptitud en 33 UFH correspondiente al 98,9% del área aplicable, aguacate hass con aptitud en 24 UFH que comprenden el 81,3% del área aplicable, mora con aptitud en 24 UFH que comprenden el 78,7% del área aplicable. Finalmente, la línea de ganadería de carne presenta la menor aptitud con 22 UFH que corresponden al 45,1% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 05Pc-61, 06Ke-55, 06Pd-55, 06Qd-55, 06Qds1-55, 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49, 07Pe-49, 07Qe-49, 08Qes1-44, 09Ke-38, 09Qes2-38 y 10Kes2-30. Las cuales presentan características que potencializan el establecimiento y desarrollo de las líneas validadas, presentando climas como frío muy húmedo, frío húmedo, templado muy húmedo y templado húmedo, el régimen de humedad es údico y ústico, con pendientes del 12% al 50%, temperaturas entre 12 y 24°C y se encuentran ubicados entre los 1.000 y 3.000 metros de altitud. Presentan texturas arenosa franca, franca y franco limosa; los niveles de profundidad son superficial, profundo y moderadamente profundo y presentan un nivel de drenaje bueno, sus suelos se caracterizan por contener materiales de ceniza volcánica y contenidos de materia orgánica importantes, estos suelos suelen presentar un horizonte superficial oscuro y profundo (epipedión melánico) y un perfil moderadamente desarrollado, con un material parental volcánico poco alterado en capas

inferiores, son altamente porosos, ligeros y con buena estructura, lo que favorece el drenaje interno. Algunas UFH poseen limitantes específicas como susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada o fuerte y, por último, las apreciaciones productivas varían desde “moderadamente buena a mediana” hasta “mala”. De este modo, dichas características edafoclimáticas de estas UFH posibilitan el aumento en la diversidad y oferta productiva del municipio.

Vale mencionar que todas las UFH aplicables presentaron aptitud para más de una línea productiva, siendo un indicador de la alta diversidad productiva en Aguadas, posibilitando mayor conformación de sistemas productivos involucrando líneas agrícolas y pecuarias, que permitan la generación de portafolios para su posterior modelación

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura de postura y porcicultura de cría presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación y desarrollo, optimizando el área de suelo utilizado.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

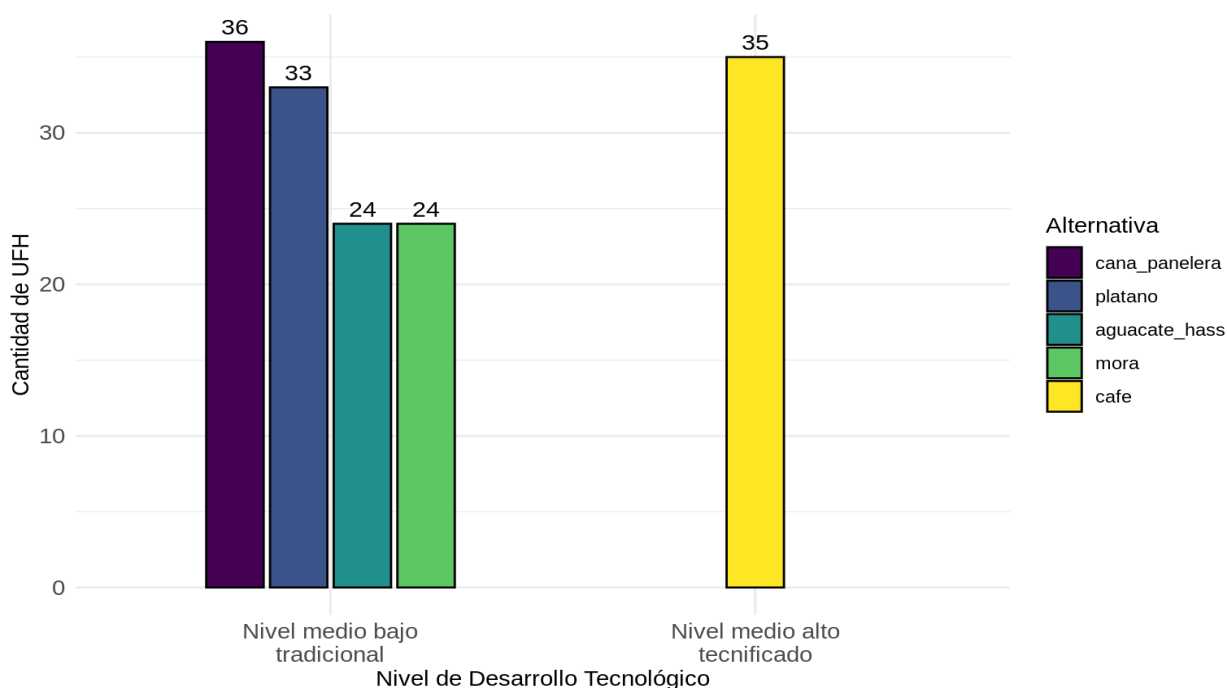
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH identificadas en el municipio, se estableció un nivel de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional y nivel medio alto tecnificado.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas de aguacate hass, caña panelera, mora y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”.

La línea productiva de mora presenta inversiones importantes en su fase de establecimiento por la aplicación de insumos para control de plagas y enfermedades, manejo de fertilizantes y tutorado de las plantas para mejorar su rendimiento, se usan equipos como estacionaria para fumigaciones, se cuenta con acceso a crédito y se cubren algunos gastos en su fase de establecimiento y sostenimiento.

La línea de aguacate hass presenta una inversión en insumos importante para la fase de establecimiento principalmente para el control de plagas y enfermedades, se hacen manejos de fertilización con insumos compuestos y orgánicos y la implementación de equipos como estacionaria, no cuenta con asistencia técnica especializada, sin embargo, se tiene acceso a créditos donde se cubren algunos gastos de establecimiento y sostenimiento del sistema productivo, además, se cuentan con cadenas de comercialización más especializadas.

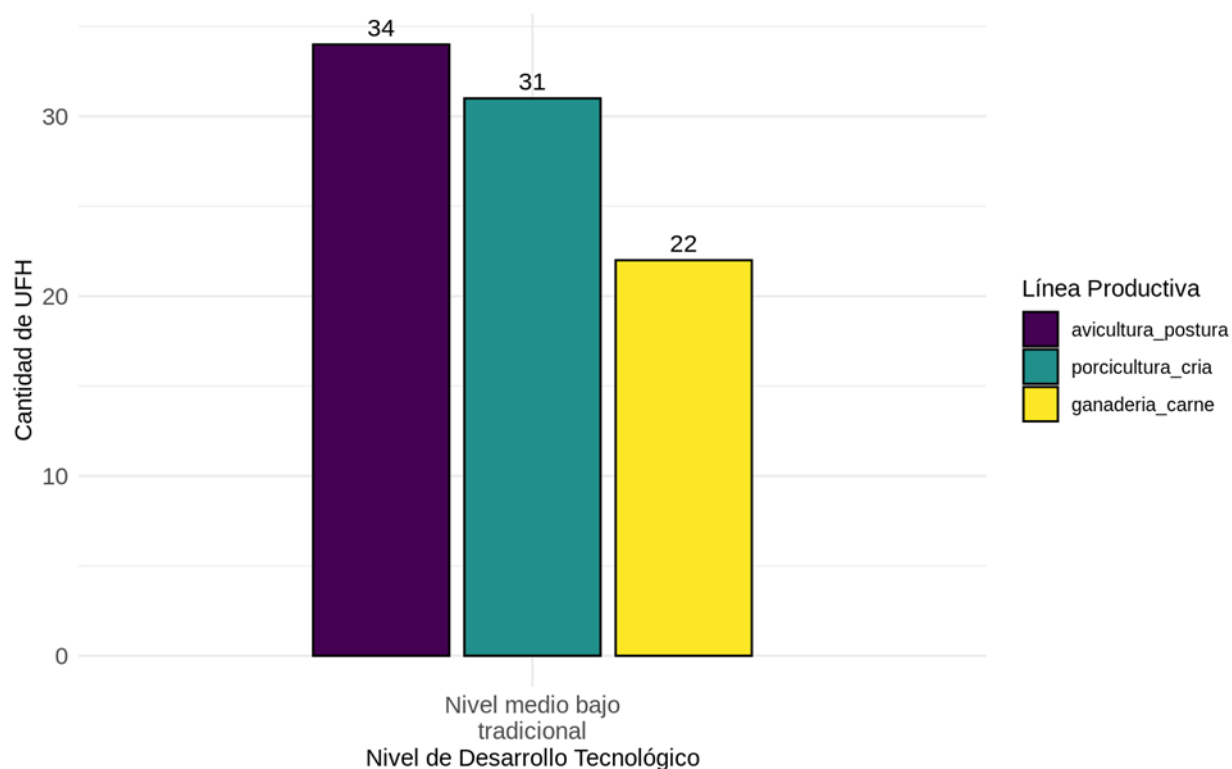
Para las líneas productivas de caña panelera y plátano se identifican desarrollos principalmente en su fase de postcosecha y establecimiento respectivamente, ya que para caña panelera se contempla la implementación de un trapiche para la transformación del producto en panela y para la línea de plátano se contempla la inversión en fertilizantes para potenciar los rendimientos de producción, se realizan prácticas culturales para el control de plagas y enfermedades.

Para las líneas agrícolas de café el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”, ya que cuenta con una inversión importante en la fertilización del cultivo con manejos especializados en los compuestos nutricionales, se realizan control de plagas y enfermedades con insumos y control de broca con prácticas culturales, se cuenta con infraestructura para el almácigo y beneficiadero de café para su fermentación y secado, además de equipos como

guadañadora y fumigadora de espalda, cuenta con asistencia técnica permanente, se tiene acceso a créditos que ayudan a solventar los costos de establecimiento y sostenimiento inicial, y se tiene centros de mercado más desarrollados con mejores precios por la calidad del producto.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Aguadas (Caldas)

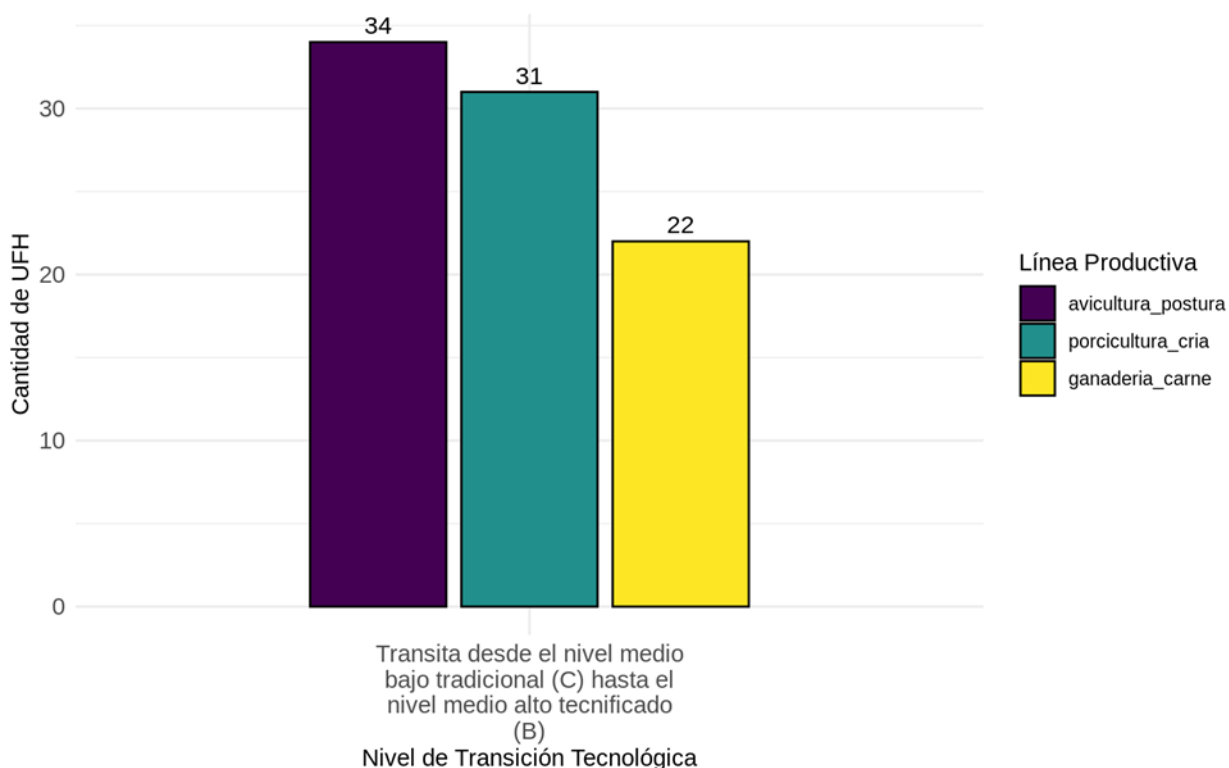


Fuente: ANT (2025).

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería de carne y porcicultura de cría el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas presentan en común una inversión de capital que permite a los productores implementar mejoras en la infraestructura de cada sistema y proveer de insumos alimenticios, suplementos e insumos sanitarios de acuerdo con los requerimientos de cada especie, cuentan con acompañamiento técnico ocasional, el cual en su mayoría es contrato de forma particular. Estos componentes permiten fortalecer los índices productivos del sistema

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 7, para el cual presentó una transición desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B), reflejando posibles oportunidades de mejora sobre los recursos disponibles, con el fin de potencializar y optimizar procesos, de la mano con aumentar las posibilidades de capacitación técnica hacia una cobertura mayor en el municipio. De esta manera poder abrir una ventana de oportunidad al reforzar prácticas productivas, hacia una alternativa sostenible 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 2.721 sistemas productivos en 36 de las 36 UFH analizadas¹¹, para su posterior modelación financiera y económica.

Para las UFH 05Pc-61, 06Ke-55, 06Pd-55, 06Qd-55, 06Qds1-55, 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49, 07Pe-49, 07Qe-49, 08Qes1-44, 09Ke-38, 09Qes2-38 y 10Kes2-30 se presentó la mayor cantidad de portafolios, con 126 validados técnicamente. Los cuales están compuestos por la totalidad de las líneas agrícolas y pecuarias validadas. Estas UFH presentan clima frío muy

¹¹ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

húmedo, frío húmedo, templado muy húmedo y templado húmedo, con pendientes del 7% al 50%, poseen texturas arenosa franca, franca y franco limosa, sin embargo, algunas presentan limitantes específicas como susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada o fuerte, las apreciaciones productivas desde “moderadamente buena a mediana” hasta “regular a mala”.

Por lo general los sistemas de pequeñas especies, poseen una mayor adaptabilidad, gracias a que no dependen directamente de las condiciones del suelo, ya que se utiliza infraestructura al tratarse de un manejo confinado. Caso contrario sucede con la actividad ganadera, la cual se maneja en su mayoría de forma extensiva o semi extensiva, que requiere un adecuado manejo de pasturas, lo cual es posible con las características de dichas UFH enunciadas anteriormente. Vale resaltar que las líneas de pequeñas especies posibilitan el aumento de número de portafolios al tratarse de sistemas que requieren un área relativamente pequeña, menor a 1 ha.

El promedio de portafolios productivos generados fue entre 7 y 91 en las UFH 01Va-92, 03Va-73, 04Vb-67, 05Vd2s1-61, 06Vd-55, 06Vds1-55, 07Ve2s1-49, 08Vds2-44, 09Pe-38, 09Pf2s1-38, 10Kf2s1-30, 10Pf2s1-30, 10Qf2s1-30, 10Uf2s1-30, 10Vf2s1-30, 11Kf-23, 11Pf2s2-23, 11Qf2s2-23 y 12Kfs2-17.

Por su parte, en las UFH 11Uf2s2-23 y 11Vf2s2-23 se presentó la menor cantidad de portafolios con 5 portafolios productivos. Esto se debe a que líneas como ganadería presentan restricciones de aptitud a pendientes superiores al 50%, erosión y susceptibilidad a la pérdida de suelo fuerte, motivo por el cual no están presentes en los sistemas productivos de estas dos UFH. Por otro lado, el aguacate hass y el plátano tampoco son viables técnicamente debido a que se presenta una pendiente entre 50 y 75% con suelos con profundidad superficial, pérdida de suelos y erosión fuerte, que limita el anclaje de las plantas en estas condiciones de ladera y sus prácticas podrían generar mayor erosión por el nivel de fragilidad de la condición del suelo.

Finalmente se evidenció que las líneas validadas presentes en los portafolios hacen parte de los sistemas productivos reportados en la consulta de plenaria para la construcción de la matriz 3 (combinación de sistemas productivos), en el cual las líneas más frecuentes fueron el café, mora, plátano y ganadería.

El resumen de los sistemas productivos de los portafolios por UFH se encuentra en la Tabla 13 y los resultados completos de los portafolios productivos por cada UFH se presentan en el Anexo 8. Portafolios productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
01Va-92	plátano, caña panelera, café		7
03Va-73	plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	35
04Vb-67	aguacate hass, plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	70
05Pc-61	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
05Vd2s1-61	plátano, caña panelera, café	avicultura de postura	11
06Ke-55	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06Pd-55	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne , avicultura de postura, porcicultura de cría	126
06Qd-55	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
06Qds1-55	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
06Vd-55	plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	35
06Vds1-55	plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	35
07Ke-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Kes1-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Le-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Les1-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Pe-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Qe-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
07Ve2s1-49	plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura	25
08Qes1-44	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
08Vds2-44	plátano, caña panelera, café	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	35
09Ke-38	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
09Pe-38	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura	91
09Pf2s1-38	plátano, caña panelera, mora		7
09Qes2-38	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126
10Kes2-30	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría	126

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Kf2s1-30	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	70
10Pf2s1-30	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	70
10Qf2s1-30	plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	35
10Uf2s1-30	aguacate hass, plátano, caña panelera, café	avicultura de postura, porcicultura de cría	35
10Vf2s1-30	aguacate hass, plátano, caña panelera, café	avicultura de postura, porcicultura de cría	35
11Kf-23	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	70
11Pf2s2-23	caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	15
11Qf2s2-23	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	70
11Uf2s2-23	caña panelera, café	avicultura de postura, porcicultura de cría	5
11Vf2s2-23	caña panelera, café	avicultura de postura, porcicultura de cría	5
12Kfs2-17	aguacate hass, plátano, caña panelera, café, mora	avicultura de postura, porcicultura de cría	70

Fuente: ANT (2025).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Aguadas, se levantaron un total de ocho canastas de costos para ocho líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron cinco canastas de costos y para el componente pecuario tres canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Aguadas (Caldas)

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Aguacate hass	1	Ganadería de carne	1
Café	1	Avicultura de postura	1
Caña panelera	1	Porcicultura de cría	1
Mora	1		
Plátano	1		
TOTAL	5	TOTAL	3

Fuente: ANT (2025).

3.5 Líneas productivas por UFH líder

3.5.1 Concepto UFH líder

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones*

edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Aguadas (Caldas)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
03Va-73	ganadería de carne, avicultura de postura y porcicultura de cría
07Kes1-49	aguacate hass, plátano, caña panelera, café y mora

Fuente: ANT (2025).

La UFH 03Va-73 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de carne, avicultura de postura y porcicultura de cría debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima cálido húmedo con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila por encima de los 24 °C y se encuentran ubicados por debajo de los 1.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 07Kes1-49 fue identificada como líder para las líneas productivas de aguacate hass, plátano, caña panelera, café y mora debido a que esta UFH presenta un área importante en el municipio y mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como s1: Susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 8 líneas para el municipio de Aguadas: caña panelera, café, aguacate hass, plátano y mora, ganadería carne, avicultura postura y porcicultura cría. A partir de estas líneas se modelaron 2.721 sistemas productivos para 36 UFH.

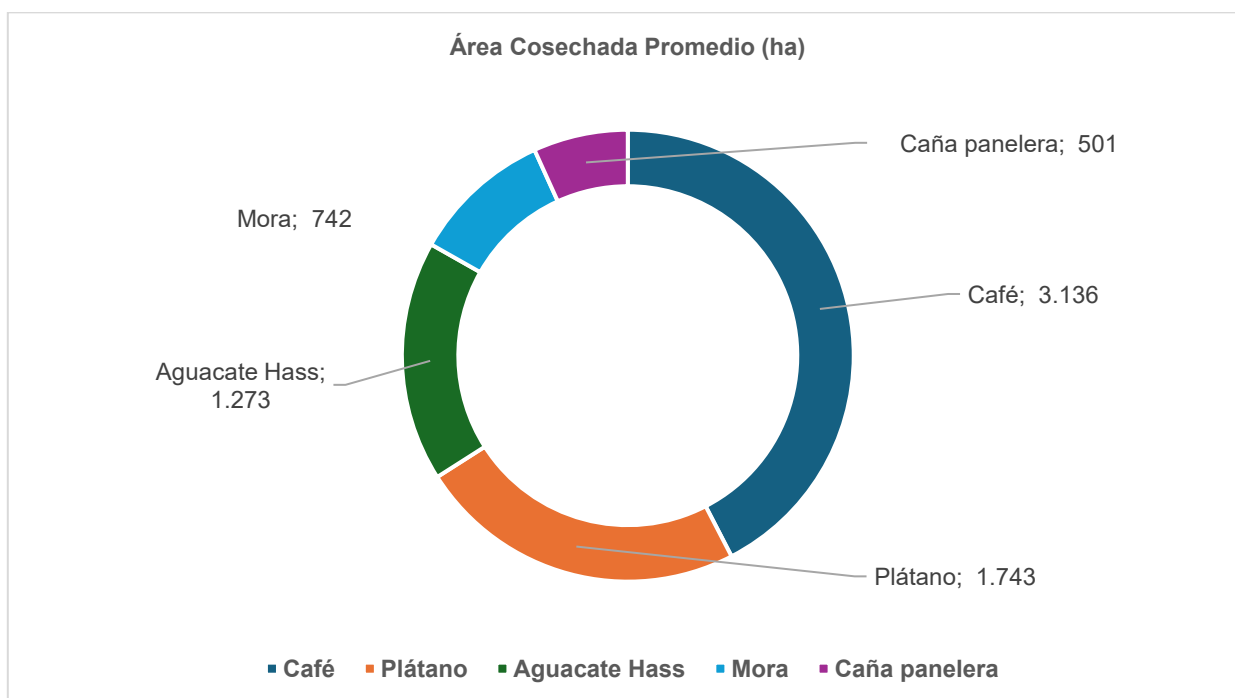
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, combinados con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, se convierten en insumos técnicos para determinar los factores espaciales y considerar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. Así entendido, esta sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y luego, contrastados y complementados con la información brindada por los agentes comerciales, los productores y las asociaciones de productores rurales del municipio, indagando sobre precios de los productos, su presentación, los mercados destino, los fletes y otras condiciones que inciden en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

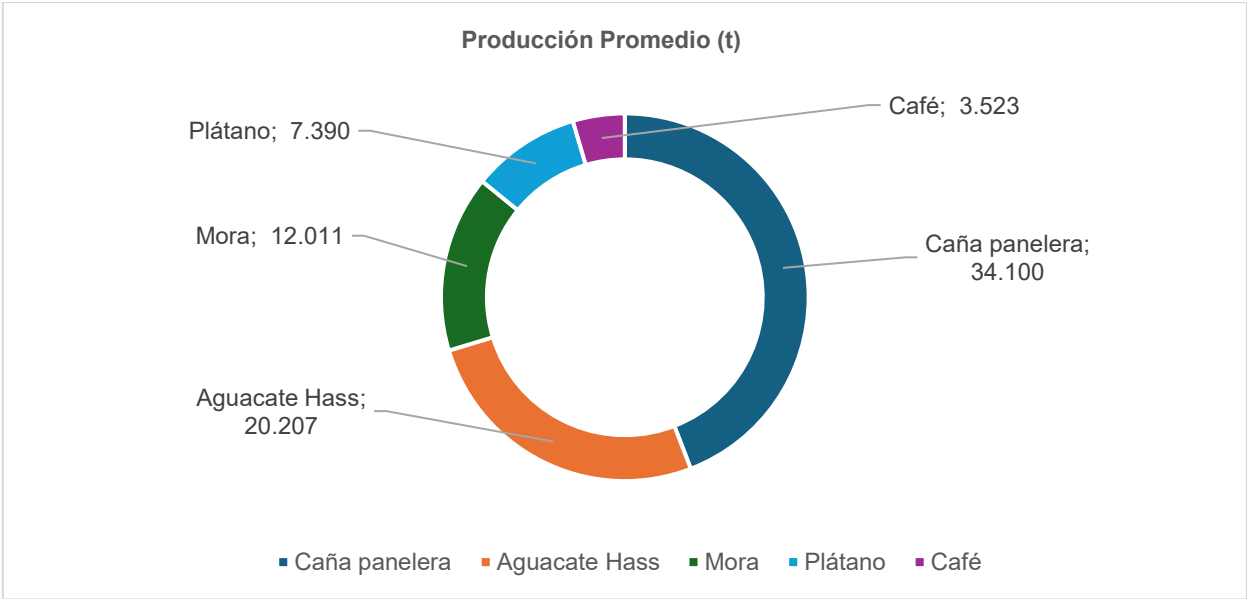
El análisis de la oferta agropecuaria de Aguadas para las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se representa según el área cosechada (ha) y la producción promedio (t). El área cosechada por hectárea en Aguadas de las líneas validadas es la siguiente: café con 3.136 (ha), plátano con 1.743 (ha), aguacate Hass con 1.273 (ha), mora con 742 (ha) y caña panelera con 501 (ha). Los volúmenes de producción en toneladas son: caña panelera con 34.100 (t), aguacate Hass con 20.207 (t), mora con 12.011 (t), plátano con 7.390 (t) y café con 3.523 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA- EVA 2019 – 2023

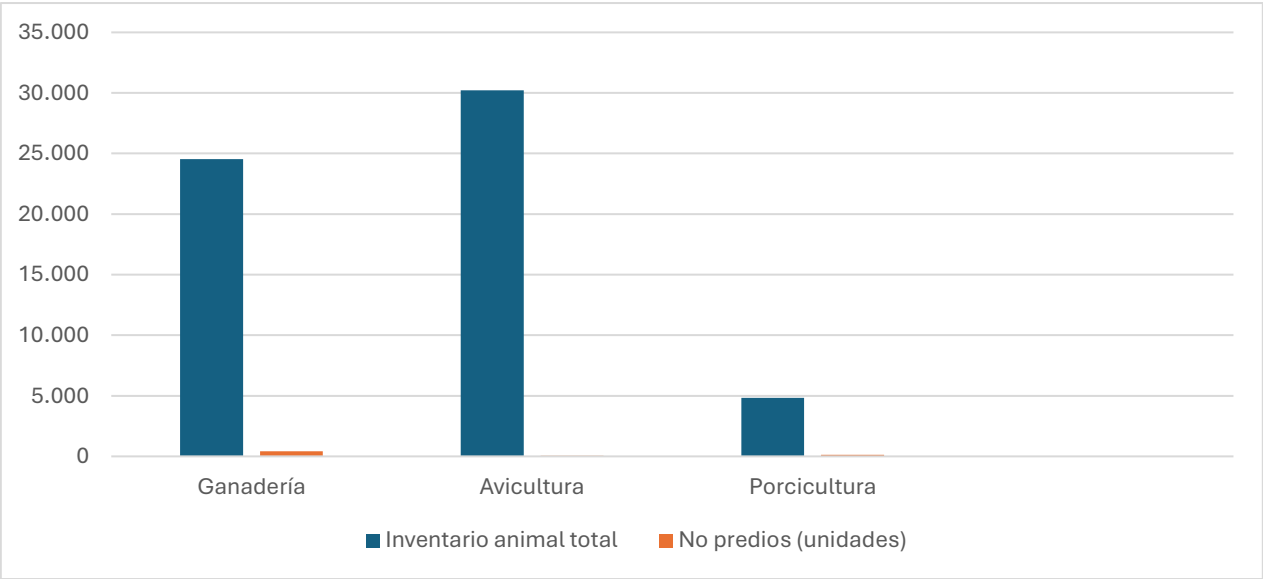
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por ganadería de carne, avicultura postura (huevo) y porcicultura cría (cerdo kg en pie). En el año 2024 el inventario de ganadería de carne correspondía a 24.535 animales distribuidos en 413 predios, la avicultura postura (huevo) con 30.208 aves, distribuidas en 60 predios y la porcicultura cría (cerdo kg en pie) con 4.838 animales, distribuidos en 144 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Aguadas, se contó con la participación de seis (6) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de mora, aguacate Hass, caña panelera (panela), plátano y porcicultura (cerdo kg en pie). Para las líneas validadas de café, avicultura postura (huevo) y ganadería de carne, no se contó con la participación de formas asociativas. Estas organizaciones agrupan 247 familias.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aguadas (Caldas).

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	Corregimientos de influencia	No. De familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación de Productores Agropecuarios del Municipio de Aguadas- PROAGUADAS	Mora castilla Aguacate Hass	Cabecera municipal	47	Producción agrícola y pecuaria
Asociación de Cultivadores de Aguacate Hass de Caldas- ASOHASS Caldas	Aguacate Hass	Cabecera municipal	50	Producción y comercialización de aguacate Hass
Asociación de Paneleros de Aguadas Caldas- CAÑA VIVA	Caña panelera	Vereda Jordán	60	Producción de caña y transformación de panela
Asociación de Porcicultores de Municipio de Guaduas- APROCERDA	Cerdo en pie	Alto del Llano	35	Cría, levante y engorde de cerdos
Asociación de Productores Agropecuarios del Municipio de Aguadas- AGROBANAPLANT	Plátano	Vereda El Edén	35	Producción y comercialización de plátano y banano
Asociación San Antonio	Caña panelera	Vereda San Antonio	20	Producción de caña y transformación de panela

Fuente: ANT (2025).

El 100% de las asociaciones que se dedican a actividades agrícolas y pecuarias ofrecen portafolios de producción agrícola y pecuaria y comercialización, adicionando la especialidad de cada una como son producción de aguacate, transformación de caña en panela, cría y levante de cerdos y comercialización de plátano y banano. Esto implica que han logrado unir esfuerzos y recursos para trabajar en equipo, lo que no solo fortalece la producción, sino que también promueve la integración de la comunidad y el desarrollo del territorio, permitiendo a los miembros de estas asociaciones acceder a mejores mercados, compartir conocimientos y experiencias, y maximizar sus recursos.

La economía de Aguadas se destaca por su economía agrícola y ganadera, siendo el café su principal cultivo. También se producen plátano, mora, caña panelera y otros cultivos. La ganadería es relevante, con la explotación de ganado bovino.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las asociaciones y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Aguadas (Caldas)

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización	Sitio Entrega producto
Asociación de Productores Agropecuarios del Municipio de Guaduas-PROAGUADAS	Mora castilla	Intermediarios 100%	No	Contado	Finca 100%	Finca 100%
	Aguacate Hass			Crédito		
Asociación de Cultivadores de Aguacate Hass de Caldas- ASOHASS Caldas	Aguacate Hass	Intermediarios 100%	No	Crédito	Finca 100%	Finca 100%
Asociación de Paneleros de Aguadas Caldas-CAÑA VIVA	Panela	Consumidor final 60% Minoristas 40%	No	Crédito	Cabecera municipal 100%	Cabecera municipal 100%
Asociación de Porcicultores de Municipio de Guaduas-APROCERDA	Cerdo kg en pie	Minoristas 100%	No	Crédito	Cabecera municipal 100%	Cabecera municipal 100%
Asociación de Productores Agropecuarios del Municipio de Aguadas-AGROBANAPLANT	Plátano	Intermediarios 80% Consumidor final 10% Minoristas 10%	No	Crédito	Finca 80% Cabecera municipal 20%	Finca 80% Cabecera municipal 20%
Asociación San Antonio	Panela	Consumidor final 100%	No	Contado	Cabecera municipal 100%	Cabecera municipal 100%

Fuente: ANT (2025).

Las asociaciones participantes en los encuentros territoriales no han establecido acuerdos y/o contratos comerciales, sin embargo, si han establecido vínculos importantes de comercialización segura de sus productos mediante la intermediación, minoristas y consumidores de la región. Algunas organizaciones realizan la comercialización de sus productos con modalidad de pago al contado, con lo cual obtienen liquidez inmediata y estabilidad financiera, otras a crédito lo cual puede indicar un riesgo financiero si no se garantiza el pago oportuno, ofreciendo flexibilidad, pero a su vez indica desafíos en la gestión financiera.

El análisis de la oferta agropecuaria del municipio incluye la caracterización de las OAF. A continuación, se presenta información para cada una de las líneas productivas validadas, describiendo la presentación de los productos, el tipo de cliente y el primer punto de comercialización.

La producción agropecuaria se comercializa dentro del municipio de Aguadas, ya sea directamente en las fincas o en la cabecera municipal. Productos como la mora, aguacate Hass y plátano se comercializan directamente desde la finca, lo que puede reflejar falta de

infraestructura de transporte o limitada capacidad de los productores para llevar sus productos a mercados más lejanos.

En la tabla 20 se describen los puntos de comercialización de las líneas productivas.

Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados.

Producto venta	Presentación	Tipo de Cliente	Primer Punto de Comercialización
Mora castilla	Canastilla de 20 kg	Intermediarios 100%	Finca 100%
Aguacate Hass	Canastilla de 20 kg	Intermediarios 100%	Finca 100%
Panela	Pacas de 24 kg	Consumidor final 60% Minoristas 40%	Cabecera municipal 100%
Cerdo kg en pie	kg en pie	Minoristas 100%	Cabecera municipal 100%
Plátano	Canastilla de 38 k	Intermediarios 80% Consumidor final 10% Minoristas 10%	Finca 80% Cabecera municipal 20%
Panela	Pacas de 24 kg	Consumidor final 100%	Cabecera municipal 100%

Fuente: ANT, 2023

Se concluye que la mayoría de los productos del municipio no cuentan con un valor agregado adicional a su proceso de siembra y recolección, ni cuentan con acuerdos comerciales establecidos, presentando una alta intermediación, lo cual implica que los productores reciben menores márgenes de ganancia, ya que los intermediarios absorben una parte importante del valor del producto. Existe una falta de organización comercial directa por parte de los agricultores, lo que limita su capacidad de negociación y acceso a mejores precios.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realizó a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información obtenida en los encuentros territoriales, mediante entrevistas con agentes comerciales. Este análisis permitió conocer, además, la posibilidad de cubrir demandas no satisfechas y otras oportunidades para los productores, mediante el establecimiento de acuerdos comerciales o avanzando en los circuitos cortos de comercialización. Para Aguadas es relevante su ubicación, aproximadamente a 2 horas y media de la ciudad de Manizales y tres horas y media de Medellín. Estas localidades están conectadas por vías rurales y carreteras que atraviesan terrenos montañosos, característicos de la región andina colombiana, que pueden llegar a generar una demanda importante de las líneas productivas validadas.

Se registraron transacciones de volúmenes para cinco (5) de las ocho (8) líneas validadas, aguacate, mora, panela, cerdo kg en pie y res kg en pie, en siete (7) plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Aguadas (Caldas)

País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
COLOMBIA	Medellín, Central Mayorista de Antioquia - Plaza Minorista José María Villa	85%	Aguacate, mora, panela.
COLOMBIA	Manizales, Centro Galerías	12%	Aguacate, mora, panela.

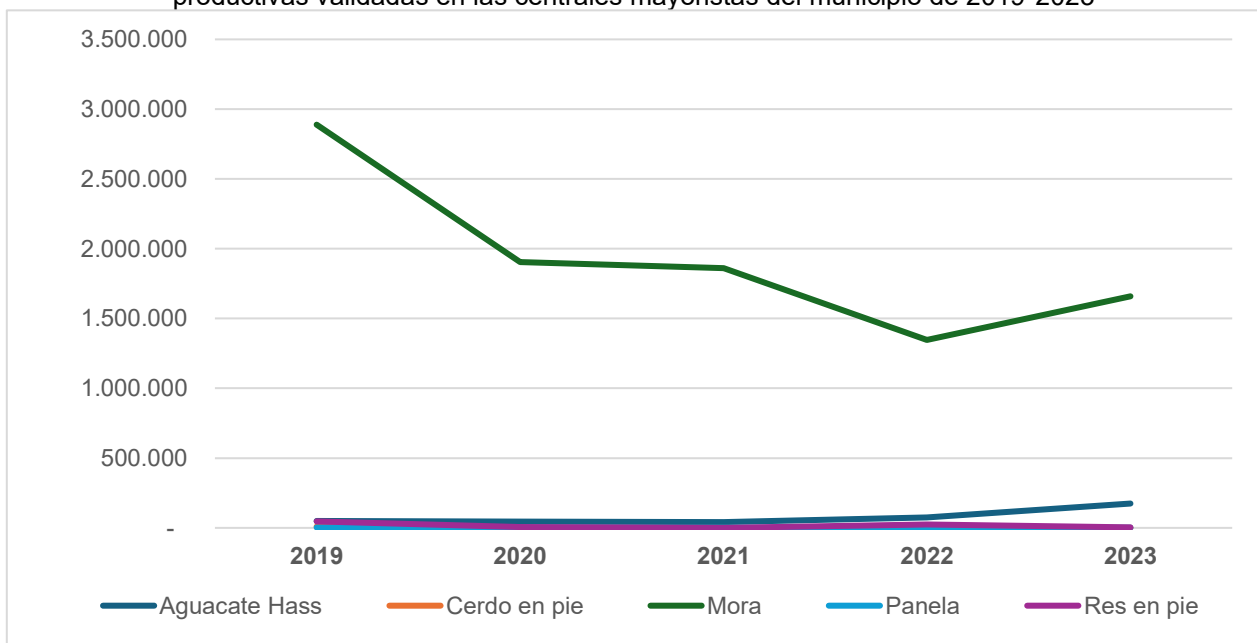
País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
COLOMBIA	Pereira, Mercasa - La 41	2%	Mora.
COLOMBIA	Cali, Cavasa y Armenia Mercar	1%	Mora, cerdo kg en pie, res kg en pie.

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

Entre 2019 y 2023, algunos de los productos de origen agrícola, producidos en Aguadas llegaron a cinco (5) de las principales ciudades del país, siendo Medellín el principal mercado destino final con un 85%, del total de los volúmenes transados.

De acuerdo con DANE (2020) entre 2019 y 2020 la demanda de algunos productos de origen agrícola y pecuario de Aguadas como el cerdo kg en pie, no es tan significativa puesto que presenta información para un solo año, esto en comparación con la demanda de aguacate Hass y mora, también en parte asociado a los efectos inflacionarios de la pandemia que se presentó en el 2020. La demanda de aguacate Hass, mora, panela y res kg en pie disminuyó en este período. Para los años 2021-2022-2023: el aguacate has presenta demanda en alza del 2021 al 2022 y 2023, la demanda de mora es menor en el 2022 y 2023, comparado con el 2021. El cerdo kg en pie, panela y res kg en pie no registran información completa para este periodo, (cabe resaltar que la información de cantidades demandadas para todos los productos en el 2023 se encuentra a corte de primer semestre), la demanda de aguacate aumenta en 2022 y 2023 un 79% y un 135% respectivamente, mientras que la mora disminuye su demanda de 2021 a 2022 un -27% y luego presenta un alza en 2023 con un 23%. La mora presenta los picos de demanda más altos del municipio con más de 2.9 millones de kilogramos demandados en 2019 (sin embargo, para los años 2020, 2021, 2022 registra una constante disminución en su demanda). El aguacate Hass por su parte, tiene su pico de demanda en 2023 con 174 mil kilogramos. El aguacate has y la mora son productos representativos y permanentes del municipio y la región. Ver anexo mercados, plazas mayoristas.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de 2019-2023



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

Dentro de los mercados destino para los productos de orden agrícola del municipio, el más representativo es: el mercado de Medellín con sus plazas Central Mayorista de Antioquia y Plaza

Minorista José María Villa con el 100% de aguacate Hass, 95% de mora, 100% de caña panelera (panela). Estos mercados también llegaron a plazas de Manizales, Pereira, Cali y Armenia. Ver anexo mercados % de participación.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los cuatro (4) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales en la cual se destaca la participación del mercado institucional, representado por la Cooperativa de Caficultores de Caldas en el caso del café. También juegan un papel importante los supermercados ubicados principalmente en la cabecera municipal de Aguadas, los cuales compran, acopian y comercializan estos productos. Estas dinámicas contribuyen significativamente a la generación de ingresos y al fortalecimiento de la economía local.

Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Aguadas (Caldas).

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto que demanda	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Cooperativa Caficultores de Caldas	Institucional	Café	Cabecera Municipal	Veredas del municipio 100%
Merca Fruver Los Suarez	Supermercado	Aguacate	Cabecera Municipal	Veredas del municipio 100%
		Mora		Veredas del municipio 50% Vereda Encimadas 50%
		Plátano		Veredas del municipio 100%
Supermercado y Carnicería Lo Mio	Supermercado	Cerdo kg en pie	Cabecera Municipal	Veredas del municipio 100%
		Res kg en pie		Veredas del municipio 100%
		Panela		Veredas del municipio 20%, Supia Caldas 80%
		Huevo		Veredas del municipio 10%, Riosucio Caldas 90%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ANT-SUEJE (2024).

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para todas las líneas validadas.

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago, acuerdos comerciales y sitio de compra del producto. La frecuencia de compra es semanal en el 100% de los casos, lo que evidencia una alta rotación de productos y facilidad en su almacenamiento. En cuanto a la forma de pago, esta es al contado, con excepción de la mora y el plátano, cuyo pago se realiza cada ocho días. La comercialización de productos como café, panela, huevo y aguacate se efectúa directamente en el local Fruver, ubicado en la cabecera municipal. Por su parte, la mora y el plátano se comercializan en finca, mientras que la venta de cerdo (kg en pie) y res (kg en pie) se realiza en las veredas del municipio.

Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aguadas (Caldas)

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Cooperativa Caficultores de Caldas	Café	Canastilla X 20 kg	Semanal	Contado	Local Fruver 100%
Merca Fruver Los Suárez	Aguacate	Canastilla X 20 kg	Semanal	Contado	Local Fruver 100%
	Mora	Canastilla X 22 kg		8 días	Finca 100%
	Plátano	Racimo X 18 kg		8 días	Finca 100%
Supermercado y Carnicería Lo Mio	Cerdo kg en pie	Cerdo kg en pie	Semanal	Contado	Veredas Municipio 100%
	Res kg en pie	Res kg en pie			Local supermercado
	Panela	Pacas de 24 kg			
	Huevo	Cubeta X 30 unidades			

Fuente: ANT (2025).

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH líder.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron cinco (5) UFH donde se recolectaron las canastas de costos en los talleres territoriales para desarrollar todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica específicamente la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva correspondiente.

En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las respectivas canastas de costos que se conformaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, que el principal destino de comercialización de la producción agrícola y pecuaria de Aguadas es el mercado local del municipio que concentra ventas directas en finca y en su cabecera municipal.

Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Aguadas (Caldas)

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer mercado o destino	Precio promedio flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo Cliente	%			
06Qd-55	Plátano	Racimo X 18 kg	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.200
06Qds1-55	Café	Bulto X 50 kg	Cooperativa Aguadas	100 %	Cabecera Municipal 100%	\$ 214	\$ 17.000

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer mercado destino	Precio promedio flete (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
			Tipo Cliente	%			
	Caña panelera	Pacas X 50 kg	Consumidor final Mayorista Minorista	50% 38% 12%	Cabecera Municipal 100%	\$ 125	\$ 5.000
06Vds1-55	Avicultura postura (Huevo)	Panal 30 Huevos	Consumidor final	100%	Cabecera Municipal 100%	\$ 3	\$ 400
	Cerdo kg en pie	Cerdo en pie 90 kg	Intermediario Consumidor final	75% 25%	Finca 100%	\$ -	\$ 10.000
07Kes1-49	Aguacate Hass	Canastilla de 20 kg	Otro (Comercializador o Baica)	100%	Finca 100%	\$ -	\$ 3.350
	Mora	Canastilla de 22 kg	Intermediario Finca	85% 15%	Finca 100%	\$ 115	\$ 1.700
07Qe-49	Res kg en pie	Kg en pie	Intermediario Finca	89% 11%	Finca 100%	\$ 333	\$ 8.000

Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Aguadas, la mora y la ganadería de ceba (res kg en pie), presentan una mayor participación del valor del flete en el precio del producto con un 7% y 4% respectivamente. La caña panelera, café y avicultura postura (huevo), presentan una menor participación del valor del flete en el precio del producto con un 3%, 1% y 1% respectivamente. El plátano, porcicultura (cerdo kg en pie) y aguacate Hass, presentan una participación del flete en 0% sobre el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

En cuanto al análisis de precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, se muestra una variación significativa en los últimos cinco (5) años (2019-2023), especialmente en el caso de la mora, plátano, café y avicultura postura (huevo) que se encuentran entre 983% y 140%. En el caso de cerdo kg en pie y caña panelera muestran una variación de 60% y 49% respectivamente. Finalmente, el aguacate Hass y la res kg en pie presentan variaciones más bajas que se encuentran entre 38% y 14% respectivamente, lo cual resalta la inestabilidad en los precios en el municipio.

Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Aguadas (Caldas)

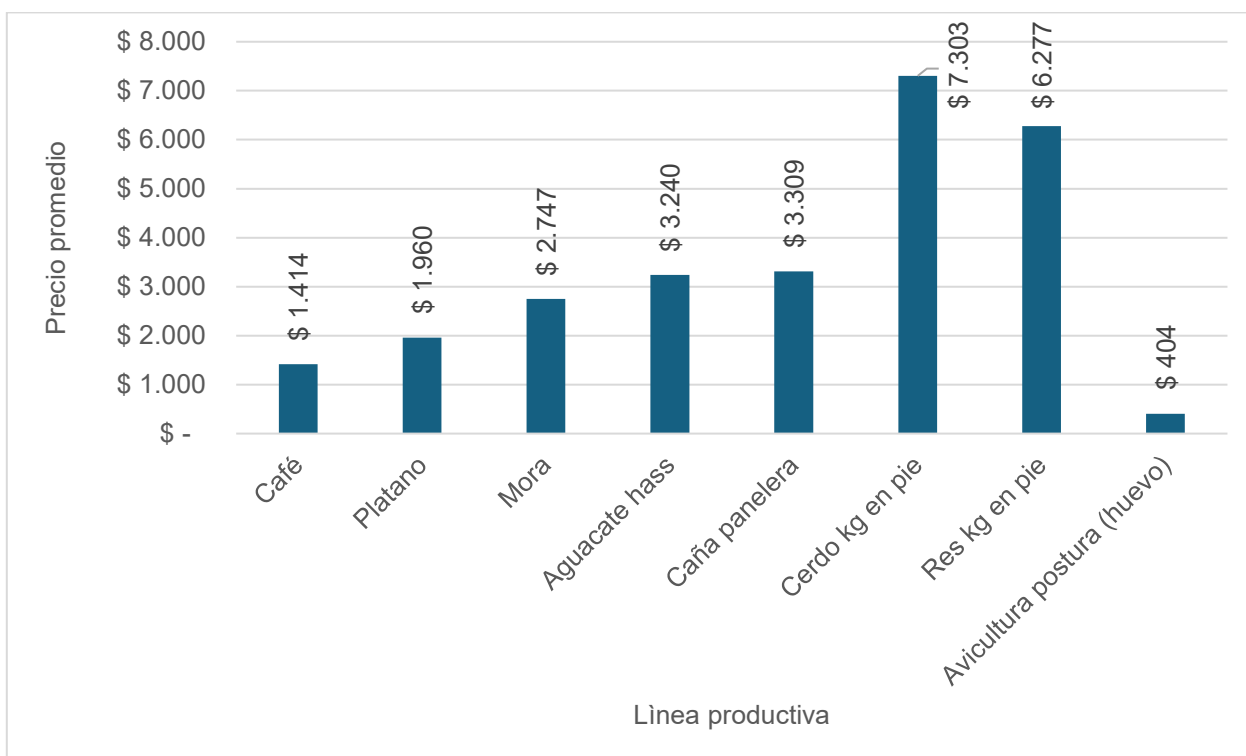
Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (\$/kg)	Precio máximo (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
06Qd-55	Plátano	Racimo X 18 kg	\$638	\$1.750	\$1.200
06Qds1-55	Café	Bulto X 50 kg	\$8.222	\$23.000	\$17.000
	Caña panelera	Pacas X 50 kg	\$3.042	\$4.525	\$5.000
06Vds1-55	Avicultura postura (Huevo)	Panal 30 Huevos	\$200	\$480	\$400

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (\$/kg)	Precio máximo (\$/kg)	Precio actual (\$/kg)
	Cerdo kg en pie	Cerdo en pie 90 kg	\$6.250	\$10.000	\$10.000
07Kes1-49	Aguacate Hass	Canastilla de 20 kg	\$3.650	\$5.050	\$3.350
	Mora	Canastilla de 22 kg	\$600	\$6.500	\$1.700
07Qe-49	Res kg en pie	Kg en pie	\$7.067	\$8.083	\$8.000

Fuente: ANT (2025).

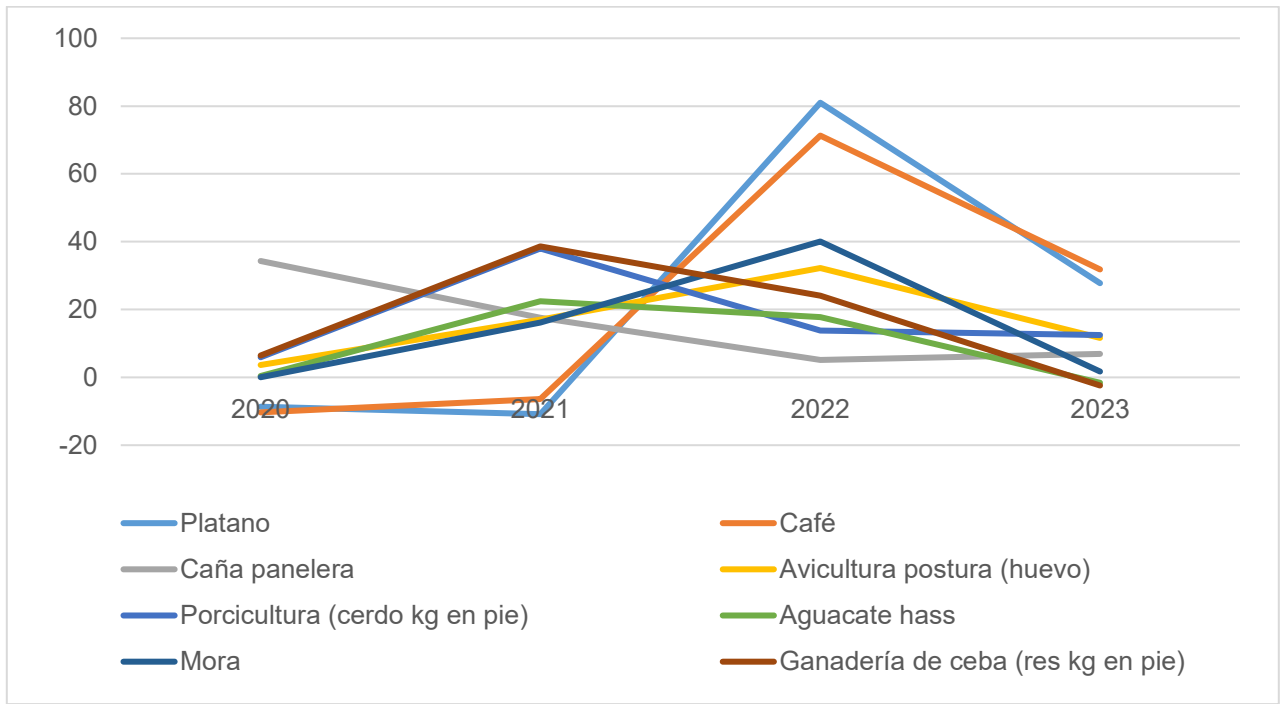
El precio promedio para el periodo 2019 -2023 en las plazas mayoristas, según SIPSA por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. Además, la variación anual de los precios en plazas mayoristas de los productos agropecuarios validados en este mismo periodo se presenta en la figura 6. Cabe resaltar que los precios para las líneas agrícolas de caña panelera y avicultura postura (huevo) son tomados a escala departamental, ya que no hay información a escala municipal. Para las líneas de porcicultura (cerdo kg en pie) y ganadería de ceba (res kg en pie), se toma información de precios a nivel nacional de PORKOLOMBIA y FEDEGAN. (Ver anexo mercados precios promedio).

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Aguadas (Caldas) (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Aguadas (Caldas) (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

En la gráfica anterior puede observarse que las variaciones más altas en los precios mayoristas de las líneas productivas del municipio de Aguadas se presentan en los años 2021 y 2022 donde los precios crecieron en promedio un 17% y 36% respectivamente. Esto pudo deberse a la movilización social del año 2021, el deterioro de las cadenas de suministro de insumos y productos debido a la pandemia del COVID-19, entre otros. En específico, las variaciones más altas las presentaron la ganadería de ceba (res kg en pie), porcicultura (cerdo kg en pie) y aguacate Hass con 39%, 38% y 22% respectivamente en el 2021. Para el año 2022 el crecimiento más significativo lo presentaron el plátano, café y mora con 81%, 71% y 40% respectivamente.

En 2023 las variaciones más altas las presentaron el café y plátano con 32% y 28% respectivamente. Las variaciones negativas más significativas ocurrieron en el año 2019 con el precio del plátano y café que cayeron un -9% y -10%. Finalmente, los incrementos del precio del plátano, café y avicultura postura (huevo) en 2022 y 2023 pueden explicarse como el efecto base de las disminuciones de sus precios en el 2020.

Por otro lado, la infraestructura vial de Aguadas ha recibido importantes inversiones recientes con el objetivo de mejorar la conectividad y el desarrollo regional. Destacan proyectos como la pavimentación de la vía Arma – La Pintada, la construcción del Puente La María (o El Aguacate), y la intervención de las vías Salamina – Pácora y Pácora – Aguadas. Estas obras han facilitado el transporte, mejorado la seguridad vial y fortalecido los lazos económicos y sociales con municipios vecinos, elevando así la calidad de vida en la región y permitiendo a los productores movilizar su producción a los diferentes mercados locales.

La economía agropecuaria de Aguadas se caracteriza por una combinación de cultivos tradicionales, ganadería y actividades artesanales, con un enfoque creciente hacia la sostenibilidad y la diversificación productiva.

El café continúa siendo el principal motor agrícola del municipio. No obstante, la región ha logrado diversificar su producción hacia cultivos como el plátano, la caña panelera y la mora de Castilla. En los últimos años, se ha impulsado también el cultivo de aguacate Hass, lo cual ha atraído inversiones tanto nacionales como extranjeras.

La ganadería bovina representa otro pilar fundamental de la economía local, con aproximadamente 47.500 cabezas de ganado. La reciente reapertura de la Planta de Beneficio Animal, tras una inversión cercana a los 1.000 millones de pesos, ha fortalecido la cadena de valor cárnica en la región, mejorando la calidad y competitividad del sector.

Aguadas se perfila como un referente agropecuario en el departamento de Caldas, gracias a su apuesta por la sostenibilidad, la diversificación productiva y la valorización de su patrimonio cultural. Esta combinación de factores configura un panorama prometedor para el desarrollo económico y social del municipio.

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1 Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la Tabla 26. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 26. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Aguadas (Caldas)

Línea productiva	Símbolo UFH	Polígono	Vereda o corregimiento
Plátano	06Qd-55	1819	LA LORENA
Café	06Qds1-55	1822	ESTACION AGUADAS
Caña panelera	06Qds1-55	1821	ESTACION AGUADAS
Avicultura de postura	06Vds1-55	1796	ESTACION AGUADAS
Porcicultura de cría	06Vds1-55	1796	ESTACION AGUADAS
Aguacate Hass	07Kes1-49	1752	SANTA ROSA
Mora	07Kes1-49	1752	SANTA ROSA
Ganadería de carne	07Qe-49	1814	SALINEROS

Fuente: ANT (2025).

5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el

cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Aguadas.

Tabla 27. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Aguadas (Caldas)

Símbolo UFH	Línea productiva	TIR (%)
06Qd-55	Plátano	14,8
06Qds1-55	Café	22,0
06Qds1-55	Caña panelera	14,8
06Vds1-55	Porcicultura de cría	15,2
06Vds1-55	Avicultura de postura	14,1
07Kes1-49	Mora	19,3
07Kes1-49	Aguacate Hass	11,0
07Qe-49	Ganadería de carne	17,8

Fuente: ANT (2025).

Al observar la Tabla 27, se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes UFH y líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de café (22,0%) y mora (19,3%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de aguacate Hass (11,0%) y avicultura de postura (14,1%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Aguadas.

5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio (ver Tabla 28), que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 28. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Aguadas (Caldas)

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
01Va-92	0,45	0,65	1,75
03Va-73	0,49	0,19	1,39
04Vb-67	0,39	0,68	1,27
04Vd-67	0,49	0,13	1,27
05Pc-61	0,21	0,92	1,16
05Vd2s1-61	0,55	0,33	1,16
06Ke-55	0,04	0,18	1,05
06Pd-55	0,22	0,86	1,05
06Qd-55	0,36	1,11	1,05
06Qds1-55	0,38	1,16	1,05
06Vd-55	0,42	0,94	1,05
06Vds1-55	0,48	0,83	1,05
07Ke-49	0,16	0,78	0,93
07Kes1-49	0,17	0,84	0,93
07Le-49	0,35	1,66	0,93
07Les1-49	0,44	2,11	0,93
07Pe-49	0,08	0,25	0,93
07Qe-49	0,32	1,05	0,93
07Ve2s1-49	0,55	0,43	0,93
08Qes1-44	0,65	0,86	0,84
08Vds2-44	0,55	0,54	0,84
09Ke-38	0,20	0,99	0,72
09Pe-38	0,23	1,05	0,72
09Pf2s1-38	0,32	1,07	0,72
09Qes2-38	0,52	1,55	0,72
09Qf2s1-38	0,49	2,12	0,72
09Vf2s1-38	0,44	0,87	0,72
10Kes2-30	0,13	0,64	0,57
10Kf2s1-30	0,16	0,68	0,57
10Pf2s1-30	0,22	0,85	0,57
10Qf2s1-30	0,46	1,01	0,57
10Uf2s1-30	0,29	1,27	0,57
10Vf2s1-30	0,49	0,85	0,57
11Kf-23	0,15	0,68	0,44
11Pf2s2-23	0,40	1,62	0,44
11Qf2s2-23	0,55	1,56	0,44
11Uf2s2-23	0,54	0,75	0,44
11Vf2s2-23	0,56	0,89	0,44
12Kfs2-17	0,09	0,44	0,32
13Uf2s3-6	0,47	0,39	0,11
13Vf2s3-6	0,55	0,55	0,11

Fuente: ANT (2025).

5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos

mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹² para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del AMR, se asumió que la inversión máxima inicial sería de 70 millones de pesos correspondientes al año 2024. Esta cantidad se ajusta a la definición de FINAGRO de pequeño productor de bajos ingresos pertenecientes a la agricultura familiar y comunitaria, según lo establecido en la Circular 48 de 2022. De acuerdo con esta definición, un productor de estas características cuenta con unos ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, lo que equivale a ingresos brutos anuales de hasta \$ 58.831.250.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en el 20,1%, el excedente máximo que puede ahorrar un pequeño productor rural es de \$ 985.423. En este sentido, y utilizando una tasa efectiva anual del 13,9 % a 144 meses (12 años), el pequeño productor podría obtener un crédito de hasta \$71.410.382. También se asumió un tope máximo de 2.000 jornales anuales, que podría implementar en un año una familia productora campesina sin incurrir en la contratación de personal adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Aguadas se presentan en la Tabla 29. El municipio está conformado por 54 UFH. De estas, 41 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 36 de ellas a través de la modelación económica. Las 5 UFH con área aplicable que no obtuvieron resultados se distribuyen de la siguiente manera: 5 UFH se excluyeron debido a la restricción por optimización.

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 2,2203 ha y el máximo de 6,6257 ha, con un promedio de 2,7067 ha y 5,4493 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Aguadas*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Específicamente, las unidades 05Kd-61, 06Gd-55, 06Kd-55, 07Ge-49, 07He-49, 09Lf2s1-38, 10Lf2s1-30, 10Pf2s2-30, 10Uf2s2-30, 11Gf-23, 11Hf-23, 11Lf-23 y 12Gfs2-17 no contaron con área aplicable en el territorio. En cuanto a las unidades 04Vd-67, 09Qf2s1-38, 09Vf2s1-38, 13Uf2s3-6 y 13Vf2s3-6 tenían un área aplicable menor a 1 hectárea (restricción por optimización). A partir de la Tabla 29, las 18 UFH sin cálculo efectivo del AMR no se incluirán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF.

¹² Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas)

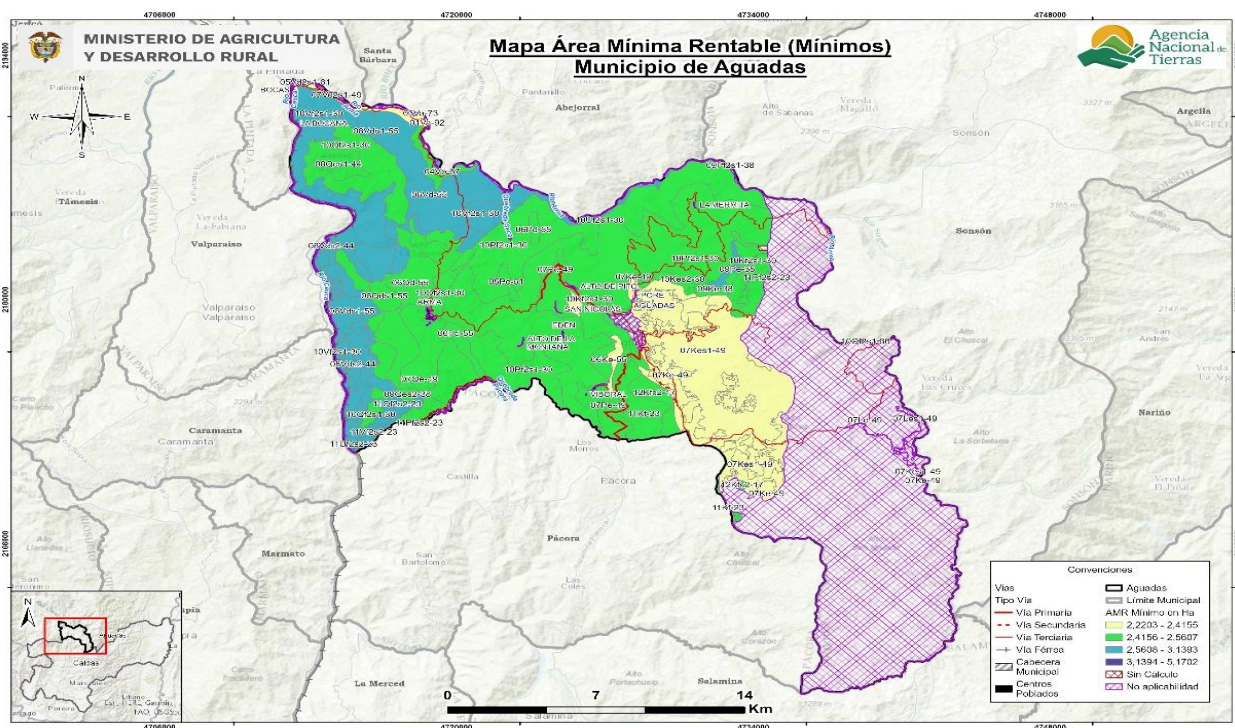
Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
01	Excelente	01Va-92	2,9765	3,6995	
03	Buena	03Va-73	2,2501	5,4768	
04	Moderadamente buena	04Vb-67	2,4780	5,8116	
		04Vd-67			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
05	Moderadamente buena a mediana	05Kd-61			NO APLICABLE
		05Pc-61	2,5023	5,0000	
		05Vd2s1-61	3,0063	4,6268	
06	Mediana	06Gd-55			NO APLICABLE
		06Kd-55			NO APLICABLE
		06Ke-55	2,2203	5,9837	
		06Pd-55	2,5025	5,0608	
		06Qd-55	2,5025	5,0671	
		06Qds1-55	2,5026	5,0653	
		06Vd-55	2,8851	4,9987	
		06Vds1-55	2,8072	4,9994	
07	Mediana a regular	07Ge-49			NO APLICABLE
		07He-49			NO APLICABLE
		07Ke-49	2,4114	6,3689	
		07Kes1-49	2,4155	6,3452	
		07Le-49	2,5029	5,3587	
		07Les1-49	2,5030	5,2981	
		07Pe-49	2,4532	6,4069	
		07Qe-49	2,5029	5,2366	
08	Regular	07Ve2s1-49	3,0090	5,1755	
		08Qes1-44	2,5033	5,6469	
		08Vds2-44	3,0025	5,6082	
09	Regular a mala	09Ke-38	2,5036	5,9089	
		09Lf2s1-38			NO APLICABLE
		09Pe-38	2,7354	5,9236	
		09Pf2s1-38	5,1702	5,9171	
		09Qes2-38	2,5037	5,5851	
		09Qf2s1-38			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
10	Mala	09Vf2s1-38			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		10Kes2-30	2,5042	6,0705	
		10Kf2s1-30	2,5041	5,9333	
		10Lf2s1-30			NO APLICABLE
		10Pf2s1-30	2,5041	5,9559	
		10Pf2s2-30			NO APLICABLE
		10Qf2s1-30	2,5042	5,9588	
		10Uf2s1-30	3,0035	4,8830	
11	Mala a muy mala	10Uf2s2-30			NO APLICABLE
		10Vf2s1-30	3,0035	4,9014	
		11Gf-23			NO APLICABLE
		11Hf-23			NO APLICABLE
		11Kf-23	2,5047	6,1735	
		11Lf-23			NO APLICABLE

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		11Pf2s2-23	2,5607	4,6611	
		11Qf2s2-23	2,8020	5,2768	
		11Uf2s2-23	3,0549	4,5797	
		11Vf2s2-23	3,1393	4,5858	
12	Muy mala	12Gfs2-17			NO APLICABLE
		12Kfs2-17	2,5052	6,6257	
13	Improductiva	13Uf2s3-6			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		13Vf2s3-6			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
Valor mínimo y máximo			2,2203	6,6257	
Promedio mínimo y máximo			2.7067	5.4493	

Fuente: ANT (2025).

El mapa presenta la distribución de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) en el municipio de Aguadas, Caldas. Se observa que en el territorio en rangos de AMR que varían entre 2,2203 y 5,1702 hectáreas, indicando las superficies mínimas requeridas para que una unidad productiva sea viable económicamente. Las zonas con AMR más bajas (2,2203–2,5607 ha) se concentran en áreas de tipo 07 en el centro del municipio, mientras que las AMR más altas de color morado (3,1391 a 5,1702 ha) corresponden a terrenos con mayores restricciones o menor productividad ubicados en UFH de tipo 10. La mayor parte del municipio predominan las zonas verdes que son valores intermedios con un tamaño 2,4156 a 2,5607 ha y con una alta tipología de UFH.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Aguadas (Caldas)

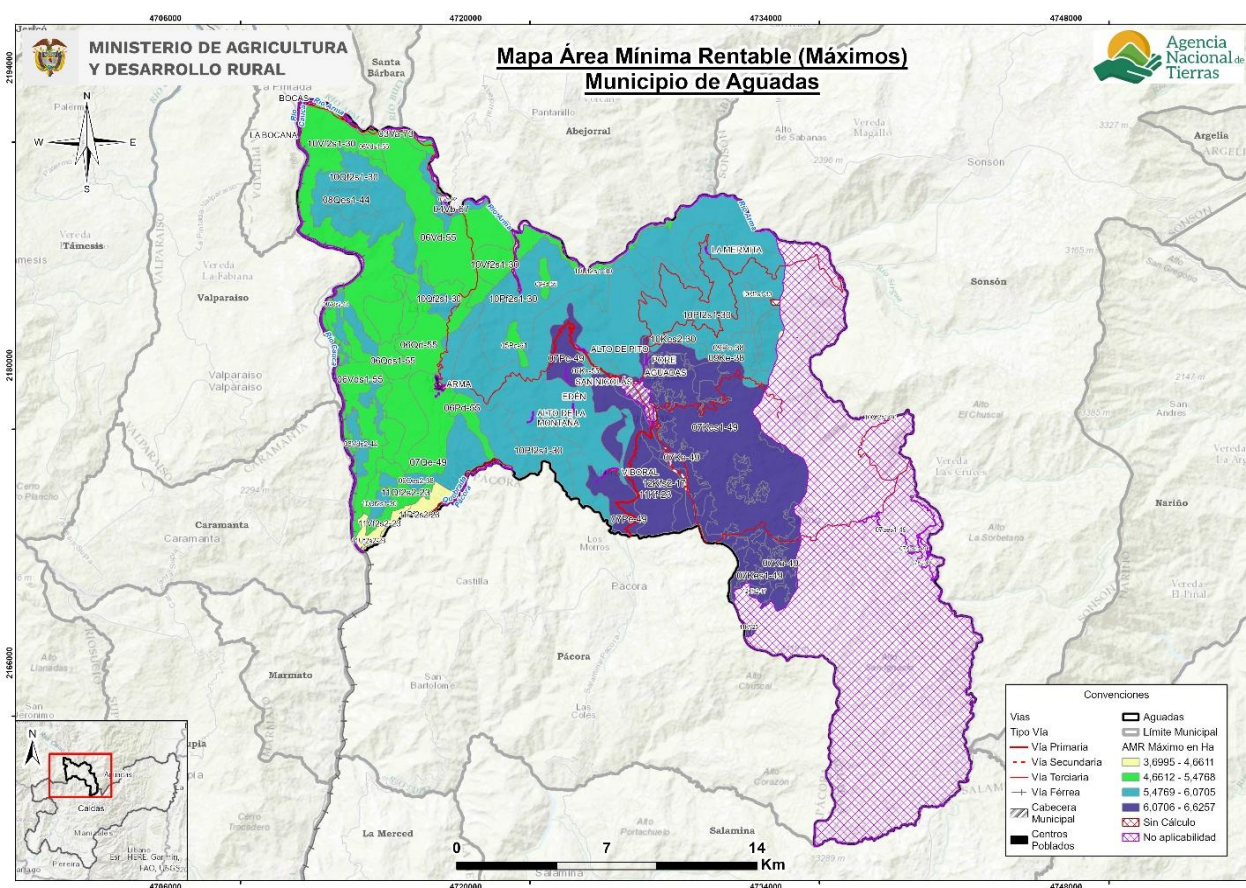


Fuente: ANT (2025).

El mapa 6 de Áreas Mínimas Rentables (AMR) máximas del municipio de Aguadas (Caldas) muestra la distribución espacial de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) clasificadas según la superficie mínima necesaria para garantizar la viabilidad económica de una unidad productiva en diferentes zonas del territorio. Se identifican cinco rangos de AMR, desde áreas con mejor aptitud productiva, donde el tamaño mínimo es de 3,6995 a 4,6611 ha (zona en amarillo), hasta zonas con mayores restricciones productivas, donde el mínimo rentable alcanza entre 6,0706 y 6,6257 ha (en morado oscuro). En términos de ubicación, los valores más bajos de AMR (amarillo y verde) se concentran al noroeste y occidente, que presentan condiciones agroecológicas más favorables. Las UFH en estas zonas corresponden a tipos como 10P2s1-30, 09Ke-43 y 06Ke-55, entre otras.

Por otro lado, las zonas con mayores requerimientos de área para ser rentables (color morado) se sitúan principalmente en el sureste y oriente del municipio, en límites con los municipios de Sonsón y Nariño (Antioquia), donde las condiciones del terreno, el acceso y otros factores limitan la productividad. En esta zona predominan las UFH como 07, 11 y 12, que reflejan terrenos con limitaciones agroclimáticas o de infraestructura.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Aguadas, oscila entre un mínimo de 2,2203 ha y un máximo de 6,6257 ha (Tabla 30). Se realizaron 24.169 modelaciones de portafolios productivos totales, y 10.392 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 36 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios modelados fue la 10Pf2s1-30 con 2.425 portafolios efectivos.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: aguacate Hass, plátano, caña panelera, café, mora. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería de carne, avicultura de postura, porcicultura de cría.

Los portafolios que determinaron el rango mínimo de AMR están compuestos de una a tres líneas productivas, de las cuales el portafolio más frecuente se encuentra en 18 UFH, representando el 57,1% del área aplicable, desde la unidad tipo 05 hasta la 12, compuesto de líneas como porcicultura de cría, café, mora, esto gracias a las condiciones edafoclimáticas del municipio, estos cultivos poseen características que permiten desarrollarse en las condiciones de estas UFH, además al estar acompañadas de una pequeña especie posibilita optimizar áreas relativamente pequeñas, al tener la capacidad de obtener un retorno en periodos cortos de tiempo, de esta forma aprovechar las condiciones del área productiva para generar un flujo de caja importante en la economía familiar. El segundo portafolio más frecuente se encuentra conformado por porcicultura de cría, plátano, caña panelera, presente en 8 UFH, que corresponden al 32,1% del área aplicable.

Para la determinación de rangos máximos de AMR, se encuentran portafolios formados de dos a cuatro líneas productivas. El portafolio más frecuente, se encuentra compuesto por plátano, caña panelera presente en 10 UFH que conforman el 4,3% del área aplicable, estos cultivos requieren mayores extensiones de tierra debido a que se necesita producciones importantes para su transformación en el caso de caña panelera o mayores rendimientos productivos que den margen de ganancia por su bajo precio para el caso del plátano. El segundo portafolio más frecuente lo conforma la ganadería de carne, plátano, caña panelera, presente en 6 UFH que corresponden al 22,5% del área aplicable, donde la presencia de esta línea pecuaria, caracterizada por ser manejada en su mayoría de forma extensiva, requiere de grandes áreas de tierra mayores a 1 ha para su establecimiento y desarrollo, teniendo en cuenta que la alimentación se basa principalmente de la disponibilidad forrajera, siendo necesario el pastoreo animal.

Las líneas encontradas en estos portafolios de AMR, guardan coherencia con la información primaria consultada en campo, identificando que las líneas productivas validadas están presentes en los arreglos productivos que hacen parte de la economía familiar de los productores aguadeños.

En la tabla 30 se presentan los portafolios productivos para cada UFH que representa el área requerida por cada productor para obtener un nivel de beneficio de 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), con el que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y pueda generar un excedente capitalizable.

Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Aguadas (Caldas)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max)	Portafolios Modelados Efectivos
01Va-92	2,9765	Café	3,6995	Plátano, Caña panelera	20
03Va-73	2,2501	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	5,4768	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	17
04Vb-67	2,4780	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	5,8116	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	62
05Pc-61	2,5023	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,0000	Ganadería de Carne, Plátano, Café, Mora	87
05Vd2s1-61	3,0063	Avicultura de postura, Caña panelera, Café	4,6268	Plátano, Caña panelera	9
06Ke-55	2,2203	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	5,9837	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	216
06Pd-55	2,5025	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,0608	Ganadería de Carne, Plátano, Café, Mora	174
06Qd-55	2,5025	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,0671	Ganadería de Carne, Plátano, Café, Mora	159
06Qds1-55	2,5026	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,0653	Ganadería de Carne, Plátano, Café, Mora	120
06Vd-55	2,8851	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	4,9987	Ganadería de Carne, Plátano, Café	69
06Vds1-55	2,8072	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	4,9994	Ganadería de Carne, Plátano, Café	86
07Ke-49	2,4114	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	6,3689	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	1.471
07Kes1-49	2,4155	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	6,3452	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	1.111
07Le-49	2,5029	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,3587	Plátano, Caña panelera	115
07Les1-49	2,5030	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,2981	Plátano, Caña panelera	67
07Pe-49	2,4532	Porcicultura de cría, Plátano, Caña panelera	6,4069	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera	774
07Qe-49	2,5029	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,2366	Plátano, Caña panelera	208
07Ve2s1-49	3,0090	Avicultura de postura, Caña panelera, Café	5,1755	Plátano, Caña panelera	14
08Qes1-44	2,5033	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,6469	Plátano, Caña panelera	73
08Vds2-44	3,0025	Porcicultura de cría, Caña panelera, Café	5,6082	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera, Café	36
09Ke-38	2,5036	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,9089	Plátano, Caña panelera	430
09Pe-38	2,7354	Avicultura de postura, Café, Mora	5,9236	Plátano, Caña panelera	144
09Pf2s1-38	5,1702	Plátano, Caña panelera, Mora	5,9171	Plátano, Caña panelera	2
09Qes2-38	2,5037	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,5851	Ganadería de Carne, Plátano, Café, Mora	72

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max)	Portafolios Modelados Efectivos
10Kes2-30	2,5042	Porcicultura de cría, Café, Mora	6,0705	Ganadería de Carne, Plátano, Caña panelera, Café	342
10Kf2s1-30	2,5041	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,9333	Plátano, Caña panelera, Mora	330
10Pf2s1-30	2,5041	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,9559	Avicultura de postura, Plátano, Caña panelera	2.425
10Qf2s1-30	2,5042	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,9588	Plátano, Caña panelera, Mora	277
10Uf2s1-30	3,0035	Porcicultura de cría, Caña panelera, Café	4,8830	Plátano, Caña panelera, Café	85
10Vf2s1-30	3,0035	Porcicultura de cría, Caña panelera, Café	4,9014	Plátano, Caña panelera, Café	169
11Kf-23	2,5047	Porcicultura de cría, Café, Mora	6,1735	Plátano, Caña panelera, Mora	577
11Pf2s2-23	2,5607	Porcicultura de cría, Café, Mora	4,6611	Caña panelera, Café, Mora	70
11Qf2s2-23	2,8020	Porcicultura de cría, Café, Mora	5,2768	Plátano, Caña panelera, Café, Mora	93
11Uf2s2-23	3,0549	Porcicultura de cría, Caña panelera, Café	4,5797	Caña panelera, Café	12
11Vf2s2-23	3,1393	Porcicultura de cría, Caña panelera, Café	4,5858	Caña panelera, Café	8
12Kfs2-17	2,5052	Porcicultura de cría, Café, Mora	6,6257	Plátano, Caña panelera, Mora	468
AMR mínima del municipio	2,2203	AMR máxima del municipio	6,6257	Total, portafolios modelados	10.392

Fuente: ANT (2025).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias a la Unidad Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 61,38 m2 que puede destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). En la reglamentación municipal PBOT (2006) no establece normas urbanísticas de tamaño u otras características para la vivienda dispersa o campesina en el suelo rural. Sin embargo, en cuanto las disposiciones de la autoridad ambiental sobre densidades máximas de vivienda rural dispersa, estas estarán sujetas a la Unidad Agrícola Familiar – UAF aplicable a cada municipio de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y Ley 160 de 1994 (CORPOCALDAS, 2023).

Teniendo en cuenta lo anterior, y conforme a lo establecido en las Directrices Ambientales para la Ocupación del Suelo Rural DAOSR de la Resolución Nro.0825 de 2023 (CORPOCALDAS), para el municipio de Aguadas, define que la densidad máxima de vivienda rural dispersa estará sujeta a la UAF según la potencialidad productiva, agrícola: de 7 a 12 y mixta o ganadera: de 12 a 25 hectáreas (CORPOCALDAS, 2023).

Solo en el momento en que los usuarios se puedan acoger a las excepciones a la UAF, de conformidad con lo establecido en la Ley 160 de 1994 Art. 45, se deberá tener en cuenta lo siguiente: La densidad máxima de vivienda rural dispersa será de 2 viviendas por hectárea y en las áreas de la Estructura ecológica principal definidas en la Ficha departamental de Estructura ecológica de Corpocaldas tales como: Áreas SINAP públicas, Reserva forestal central, Páramos, Zonas de recarga de acuíferos, Bosque seco tropical, ABACOS, Clases agrológicas VIII, Áreas de restauración y rehabilitación de los POMCAS y Áreas forestales protectoras de pendientes, la densidad máxima de vivienda rural dispersa será de 1 vivienda por hectárea, según la zonificación

que para el efecto establezca el correspondiente Plan de manejo o instrumento similar (DAOSR, 2023).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene la normatividad municipal ni regional.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras del rendimiento e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, vías de acceso, centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros, a su vez a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente, no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas, sin embargo, la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En el municipio se identificó que a partir de la información de los encuentros territoriales para las líneas agrícolas de caña panelera, aguacate hass, mora y plátano presentan un nivel de desarrollo tecnológico “medio bajo tradicional” y para la línea productiva de café el nivel de desarrollo tecnológico es “medio Alto tecnificado”; teniendo en cuenta que la infraestructura compone una de las categorías de análisis para la definición del nivel de desarrollo tecnológico, es preciso indicar que el manejo de los sistemas productivos presentan una diferencia en inversión de insumos, maquinaria e infraestructura necesaria para llevar a cabo los procesos productivos y de acuerdo con el nivel de tecnificación en el manejo, se requiere infraestructura productiva para el almacenamiento e implementación de las labores.

Las líneas productivas de aguacate hass y mora se contempla la implementación de un centro de acopio rudimentario del producto para postcosecha y empaque, también un espacio para el almacenamiento de los equipos, insumos y herramientas necesarias para las labores del cultivo.

La Línea de caña panelera requiere de la implementación de un trapiche para la transformación de la caña y la generación de panela, teniendo en cuenta la inocuidad y normatividad para esta fase del proceso, esta infraestructura requiere de una dotación de equipos e implementos especiales para su transformación.

La línea productiva de café contempla la implementación de un centro de beneficio, donde se puedan realizar las labores postcosecha del producto y generar diferentes procedimientos del beneficio del café, para lo cual es necesario contar con el centro de acopio, selección y despulpado de la cereza, también el sitio de lavado del café y el espacio con las condiciones apropiadas para la fermentación y secado del producto, igualmente, esta infraestructura requiere de equipos e implementos necesario para estas labores.

La implementación de infraestructura necesaria para estas líneas productivas parte de la capacidad de los productores para implementarla, teniendo en cuenta que las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) necesitan de otros espacios de infraestructura importantes para los sistemas productivos, los sitios de mezcla de insumos, un baño para los trabajadores, bodegas

diferenciadas para los insumos y las herramientas, centros de acopio para el manejo de residuos peligrosos e infraestructura para el manejo de las aguas, son espacios que deben estar presentes en la planificación de los sistemas productivos y la organización de los predios. Igualmente es importante planificar el mantenimiento de estos espacios y equipos especializados, para que no haya lugar de pérdidas importantes por falta de seguimiento y monitoreo de las condiciones de los equipos e infraestructura.

Respecto a las líneas pecuarias, de acuerdo con los niveles de desarrollo tecnológico identificados, para sistemas como ganadería de carne se suele implementar cercas fijas convencionales y/o eléctricas para la delimitación de predios y praderas destinadas al pastoreo, también se contempla la construcción de corrales para facilitar el manejo animal elaborado con postes de madera o concreto y algunos productores disponen de bretes y basculas ganaderas para poder llevar un registro del peso de los animales. Adicionalmente se complementa con bebederos, comederos, saladeros y herramientas de trabajo que requiera el sistema.

Para pequeñas especies como avicultura de engorde, se identifica una infraestructura con mayor número materiales al tratarse sistemas que se manejan de forma confinada, para lo cual los productores implementan galpones con piso en tierra y/o concreto, tienen cubiertas con mallas y poli sombras en los laterales, tejado con material de zinc en su mayoría, incluyendo demás materiales de acuerdo con el tipo de clima y requerimientos de la especie para su correcto desarrollo.

Por otro lado, para sistemas de porcicultura de ceba, se adecuan corrales hechos en concreto, algunos productores utilizan pisos antideslizantes y cubierta con tejado de zinc, adicionalmente se complementa con la disposición de comederos y bebederos de acuerdo con la carga animal. También se disponen de bodegas para el almacenamiento de equipos y/o insumos. En algunos sistemas se disponen de áreas de compostaje a partir de desechos de los animales y finalmente se utilizan tanques para el almacenamiento de agua para uso del sistema.

Es importante que esta infraestructura sea planificada con base al inventario que tenga proyectado el productor a manejar, ya que es necesario respetar la carga animal por unidad de área.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Aguadas, el área mínima de infraestructura productiva fue de 0,0249 ha y el área máxima fue de 0,1202 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0320 ha y máximo de 0,1126 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Central del país un beneficio de 0,6 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Aguadas, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,6975 ha y máxima de 2,0814 ha, como se observa en la Tabla 31. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono en donde se localiza cada UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar

La tabla (27) ilustra el estándar de conservación con un valor mínimo de 0,0298 ha y un máximo de 5,2567 ha, con un promedio de 0,4437 ha para el valor mínimo y 1,6631 ha para el máximo. La variación de los rangos del estándar está asociado a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR y al nivel del estado de conservación de los ecosistemas en donde se ubican las UFH. En el caso de Aguadas, los ecosistemas de mayor relevancia en donde se obtuvo cálculo son áreas con cobertura de bosque seco tropical, áreas y fajas protectoras de nacimientos y cauces, áreas de restauración ecológica y rehabilitación y de función Amortiguadora del SINAP (CORPOCALDAS, 2023).

Según la reglamentación del suelo rural establecida en el PBOT municipal (2000; 2006) señala que las áreas forestales ubicadas por encima de los 2.800 msnm tendrán como franja de preservación 30 metros a lado y lado de las corrientes y 100 metros alrededor de nacimientos las cuencas abastecedoras del acueducto municipal, acueductos veredales y bosque seco tropical dada su singularidad ecosistémica. Así mismo, menciona que en los lugares donde existen recursos naturales que pueden ser aprovechados de manera sostenible, la conservación de las orillas de río y quebradas será en una ronda de hasta 100 metros en los nacimientos y 30 metros a lado y lado en los cauces (Concejo Municipal de Aguadas, 2006).

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

El anexo 10 muestra la representación espacial sintética del estándar de conservación de ecosistemas, en cuanto a los rangos mínimos y máximos estimados de estas áreas complementarias para cada AMR de cada UFH.

En relación con el mapa de valores mínimo del estándar, se observa que el área complementaria adicional entre 0,03 a 0,40 ha (color verde) es la más representativa, abarcando la mayor parte del territorio. Mientras que el área adicional entre 0,40 a 0,49 ha (color ocre), se ubica en las zonas de límites con el Río Cauca y al norte con el Río Arma, distribuida principalmente entre las UFH 10 Vf2s1-30 y 06Vd-55. En términos generales, para las AMR mínimas el área complementaria adicional de este estándar es menor a media hectárea para todo el municipio.

En relación con el mapa de valores máximos del estándar, se observa que el área complementaria adicional entre 1,01 a 3,18 ha (color ocre) cubre en mayor proporción el territorio el cual coincide con parches de bosque seco, seguido del rango máximo (color rojo) comprendido entre 3,18 a 5,25 ha, el cual se distribuye alrededor de la cabecera municipal extendiéndose al sur y suroeste por la vía principal que conduce al municipio de Pácora y alrededor de área no aplicables, indicando posiblemente zonas de amortiguación ecosistémica. Así mismo una pequeña extensión del rango máximo del estándar de conservación se localiza en la UFH 08Qes1-44. En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas.

Las áreas complementarias descritas son modeladas para cada rango de AMR calculado. Los resultados generales para el municipio de Aguadas son los siguientes:

Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Aguadas (Caldas)

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a
01	Excelente	01Va-92	0,0249	0,0606	0,9350	1,1622	0,0298	0,0370
03	Buena	03Va-73	0,0249	0,1137	0,7068	1,7205	0,3566	0,8681
04	Moderadamente buena	04Vb-67	0,0318	0,1137	0,7784	1,8256	0,3928	0,9211
05	Moderadamente buena a mediana	05Pc-61	0,0318	0,1202	0,7861	1,5707	0,8921	1,7825
		05Vd2s1-61	0,0318	0,1078	0,9444	1,4535	0,0301	0,0463
06	Mediana	06Ke-55	0,0318	0,1202	0,6975	1,8797	0,3519	0,9484
		06Pd-55	0,0318	0,1202	0,7861	1,5898	0,3966	1,8042
		06Qd-55	0,0318	0,1202	0,7861	1,5918	0,8922	1,8064
		06Qds1-55	0,0318	0,1202	0,7861	1,5912	0,3967	1,8044
		06Vd-55	0,0318	0,1137	0,9063	1,5703	0,4573	1,7817
		06Vds1-55	0,0318	0,1137	0,8819	1,5705	0,4758	1,7823
07	Mediana a regular	07Ke-49	0,0318	0,1202	0,7575	2,0007	0,3822	4,6095
		07Kes1-49	0,0318	0,1202	0,7588	1,9932	0,3829	2,2142
		07Le-49	0,0318	0,1202	0,7863	1,6834	0,8923	4,5629
		07Les1-49	0,0318	0,1202	0,7863	1,6643	0,3967	0,8397
		07Pe-49	0,0318	0,1202	0,7707	2,0126	0,3888	1,0155
		07Qe-49	0,0318	0,1202	0,7862	1,6450	0,3967	0,8300
		07Ve2s1-49	0,0318	0,1137	0,9452	1,6258	0,0301	0,0518
08	Regular	08Qes1-44	0,0318	0,1202	0,7864	1,7739	1,6359	3,6903
		08Vds2-44	0,0318	0,1163	0,9432	1,7617	0,0300	1,9993
09	Regular a mala	09Ke-38	0,0318	0,1202	0,7865	1,8562	0,3968	0,9366
		09Pe-38	0,0318	0,1202	0,8593	1,8608	0,4336	0,9389
		09Pf2s1-38	0,0537	0,0825	1,6242	1,8588	0,8195	0,9379
		09Qes2-38	0,0318	0,1202	0,7865	1,7545	0,3968	0,8852
10	Mala	10Kes2-30	0,0318	0,1202	0,7866	1,9070	0,3969	0,9622
		10Kf2s1-30	0,0318	0,1181	0,7866	1,8639	0,3969	0,9404
		10Pf2s1-30	0,0318	0,1181	0,7866	1,8710	0,3969	1,7680
		10Qf2s1-30	0,0318	0,1143	0,7867	1,8719	0,4043	2,1243
		10Uf2s1-30	0,0318	0,1117	0,9435	1,5339	0,4761	0,7740
		10Vf2s1-30	0,0318	0,1117	0,9435	1,5397	0,4762	3,1886

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a	Mínim a	Máxim a
11	Mala a muy mala	11Kf-23	0,0318	0,1181	0,7868	1,9393	0,3970	5,2567
		11Pf2s2-23	0,0318	0,1078	0,8044	1,4642	0,4059	0,7388
		11Qf2s2-23	0,0318	0,1181	0,8802	1,6576	0,4441	0,8364
		11Uf2s2-23	0,0318	0,0791	0,9597	1,4387	0,0305	0,7242
		11Vf2s2-23	0,0318	0,0791	0,9862	1,4406	0,4976	0,7269
12	Muy mala	12Kfs2-17	0,0318	0,1181	0,7870	2,0814	0,3971	4,7357
Valor mínimo y máximo			0,0249	0,1202	0,6975	2,0814	0,0298	5,2567
Promedio mínimo y máximo			0,0320	0,1126	0,8503	1,7118	0,4437	1,6631

Fuente: ANT (2025).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH dio resultados para un área total de 31.692,11 ha un (99,47 %) del total de área de con aplicabilidad y un 67 % del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a UFH de cuerpos de agua y, a UFH con restricción por optimización.

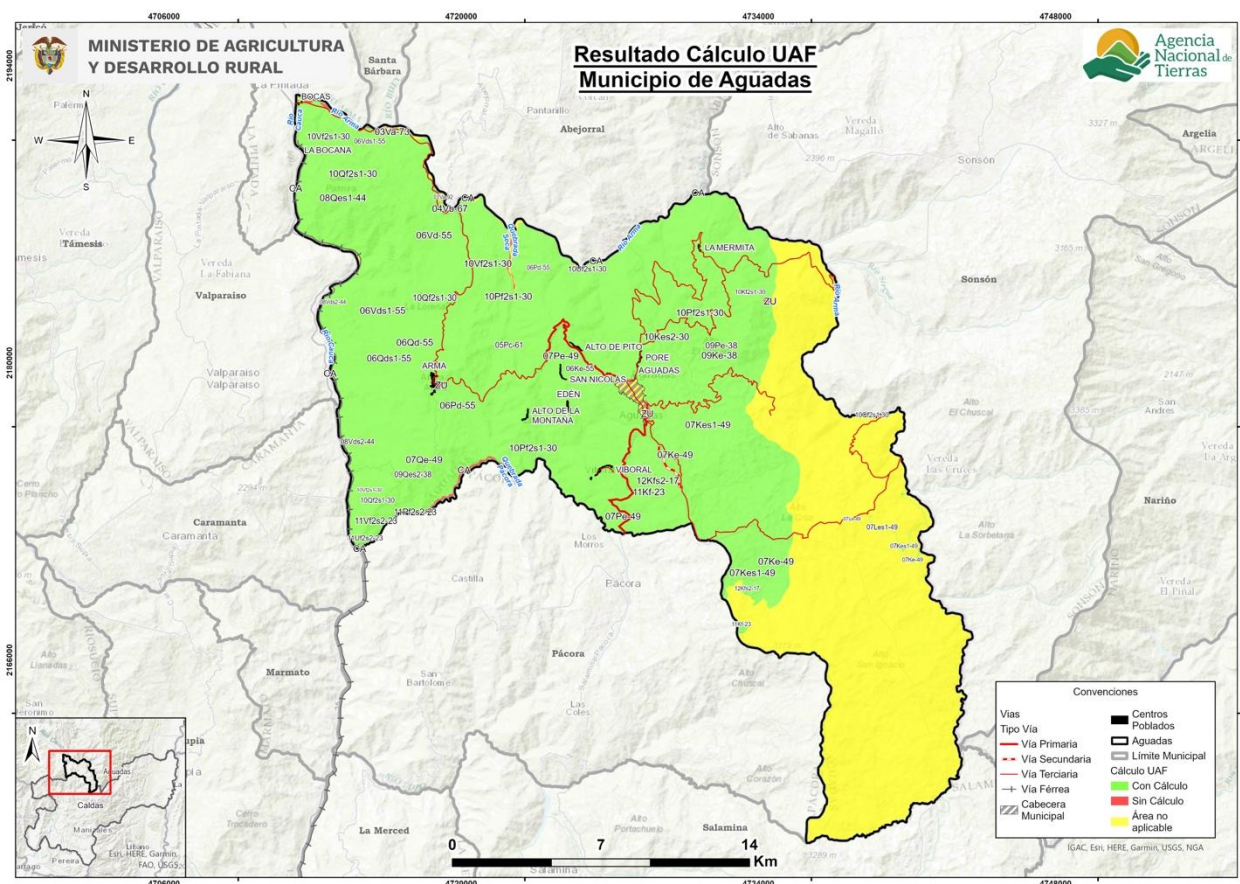
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas)

Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	15.695,40	33,00%
	Aplicabilidad	31.859,70	67,00%
Total, área municipal en UFH		47.555,10	100%
Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	31.692,11	99,47%
	Sin cálculo	167,59	0,526%
	Total, área con aplicabilidad	31.859,70	100%

Fuente: ANT (2025).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente tabla, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 63,1% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Aguadas (Caldas)

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
01	Excelente	01Va-92	2,9765	3,6995	3,9793	4,9585
03	Buena	03Va-73	2,2501	5,4768	3,3918	8,1560
04	Moderadamente buena	04Vb-67	2,4780	5,8116	3,7274	8,6491
05	Moderadamente buena a mediana	05Pc-61	2,5023	5,0000	4,2656	8,4795
		05Vd2s1-61	3,0063	4,6268	4,0660	6,1864
06	Mediana	06Ke-55	2,2203	5,9837	3,3481	8,9181
		06Pd-55	2,5025	5,0608	3,7705	8,5810
		06Qd-55	2,5025	5,0671	4,2660	8,5916

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		06Qds1-55	2,5026	5,0653	3,7705	8,5821
		06Vd-55	2,8851	4,9987	4,3270	8,4471
		06Vds1-55	2,8072	4,9994	4,5019	8,4497
07	Mediana a regular	07Ke-49	2,4114	6,3689	3,6294	12,4819
		07Kes1-49	2,4155	6,3452	3,6355	10,4955
		07Le-49	2,5029	5,3587	4,2666	11,6648
		07Les1-49	2,5030	5,2981	3,7711	7,8620
		07Pe-49	2,4532	6,4069	3,6910	9,5257
		07Qe-49	2,5029	5,2366	3,7710	7,8296
		07Ve2s1-49	3,0090	5,1755	4,0695	6,9280
08	Regular	08Qes1-44	2,5033	5,6469	5,0107	11,2283
		08Vds2-44	3,0025	5,6082	4,0570	9,4917
09	Regular a mala	09Ke-38	2,5036	5,9089	3,7721	8,7614
		09Pe-38	2,7354	5,9236	4,1174	8,7831
		09Pf2s1-38	5,1702	5,9171	7,7025	8,7735
		09Qes2-38	2,5037	5,5851	3,7722	8,3512
10	Mala	10Kes2-30	2,5042	6,0705	3,7729	9,0621
		10Kf2s1-30	2,5041	5,9333	3,7729	8,8262
		10Pf2s1-30	2,5041	5,9559	3,7729	8,8531
		10Qf2s1-30	2,5042	5,9588	3,8412	10,0435
		10Uf2s1-30	3,0035	4,8830	4,5044	7,2825
		10Vf2s1-30	3,0035	4,9014	4,5094	9,6923
11	Mala a muy mala	11Kf-23	2,5047	6,1735	3,7737	13,4581
		11Pf2s2-23	2,5607	4,6611	3,8562	6,9557
		11Qf2s2-23	2,8020	5,2768	4,2115	7,8912
		11Uf2s2-23	3,0549	4,5797	4,1265	6,7912
		11Vf2s2-23	3,1393	4,5858	4,7043	6,8161
12	Muy mala	12Kfs2-17	2,5052	6,6257	3,7744	12,1649
Valor mínimo y máximo			2,2203	6,6257	3,3481	13,4581
Promedio mínimo y máximo			2,7067	5,4493	4,0917	8,8337

Fuente: ANT (2025).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 3,3481 ha de mínimo y 13,4581 ha de máximo; y el promedio del rango es de 4,0917 ha de mínimo, 8,8337 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 4,7420 ha, los menos variables están en las unidades 01Va-92, 09Pf2s1-38, 11Vf2s2-23 y 05Vd2s1-61; mientras los más variables en las unidades 11Kf-23, 07Ke-49, 12Kfs2-

17 y 07Le-49. En el *Anexo 11, Ficha de Resultados del municipio de Aguadas*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con el rango de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) establecido por la Resolución 041 de 1996 para este municipio, el cual se encuentra en Zona Relativamente Homogénea No.8 Zona de la regional Antigua Caldas con dos rangos que va de 7 a 12 hectáreas y de 12 a 25 hectáreas.

Los resultados del cálculo de las UAF por UFH, según el Acuerdo 167 de 2021 para el municipio de Santiago de Tolú, sobresalen en comparación con los siguientes aspectos:

- Se amplía la cantidad de rangos hasta 2 a 36 en el área aplicable con cálculo del municipio con una especialización más precisa.
- En nuevo rango UAF por UFH en su valor mínimo es un 52,17 % más pequeño que el mínimo de 7 ha y en su valor máximo es 46,16 % más pequeño que el máximo de 25 ha.
- La variación entre los valores extremos ha disminuido de 18 ha a 10,11 ha, lo que refleja una menor amplitud en los valores del nuevo rango.

Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Aguadas (Caldas)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zonas Relativamente Homogéneas	2	No.8 de 7 a 12 ha
		Regional Antigua Caldas		No.8 de 12 a 25 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	36	3,3481 a 13,4581 ha

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de INCORA (1996).

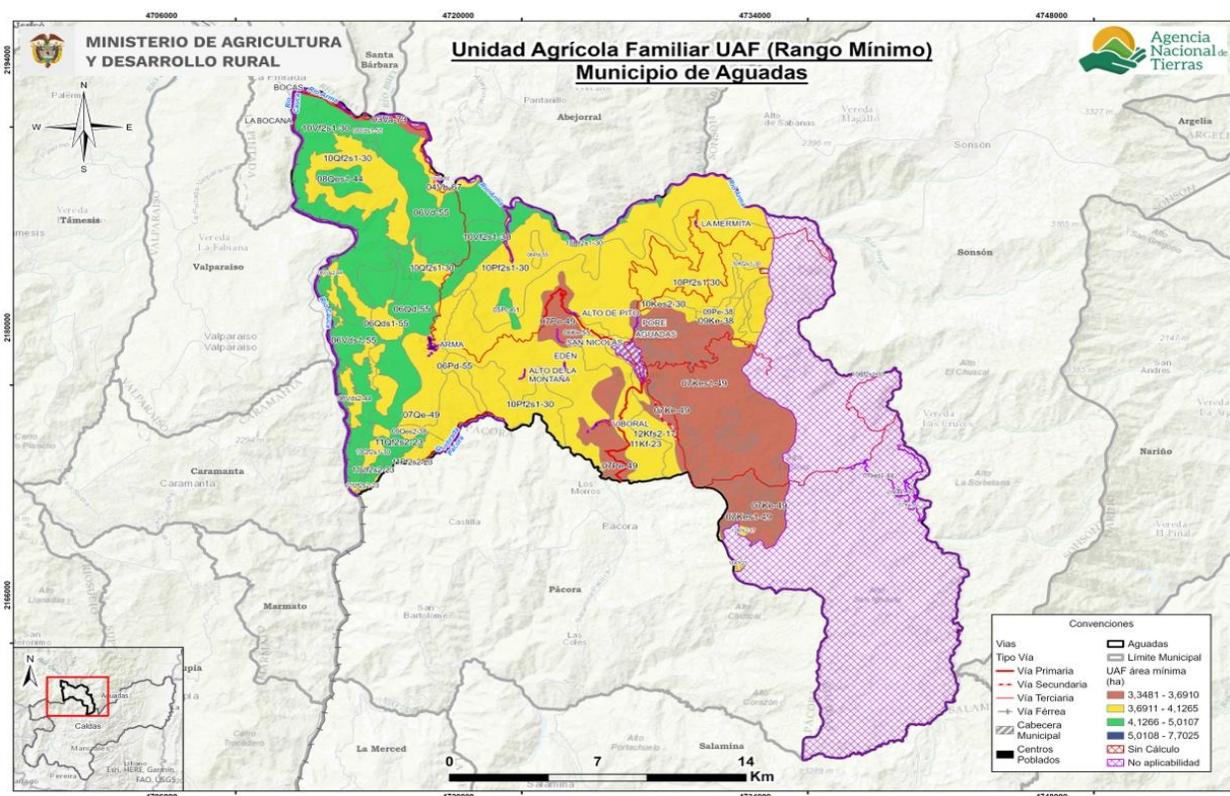
Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ello, el nuevo rango puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. Este cálculo incluye elementos no considerados antes, como un área mínima rentable basada en análisis de accesibilidad y desempeño productivo de diferentes sistemas de producción. Además, incorpora áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, contribuyendo a la sostenibilidad territorial a largo plazo de la actividad productiva y al bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio.

En el mapa de los valores mínimos del rango UAF, se observa que el tamaño de UAF entre 3,34 a 3,69 ha (color marrón), abarcan la parte del suroriente del municipio adyacente al área no aplicable. El tamaño entre 3,69 a 4,12 ha (color amarillo) se concentra en el sector central en veredas como alto de montaña, Viboral, San Nicolás, Alto de Pito, Pore, La Mermita entre otros

y, el tamaño entre 4,12 y 4,01 (color verde) se distribuye al noroccidente del municipio en límites con el Río Cauca. En términos generales, el rango mínimo del UAF representa los valores mínimos de las AMR y sus correspondientes áreas complementarias, señalando los portafolios productivos mínimos con los cuales se alcanza el ingreso base esperado y adicionado con las áreas complementarias; las cuales reconocen otros aspectos para la sostenibilidad de la familia campesina y de sus sistemas productivos.

Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Aguadas (Caldas)

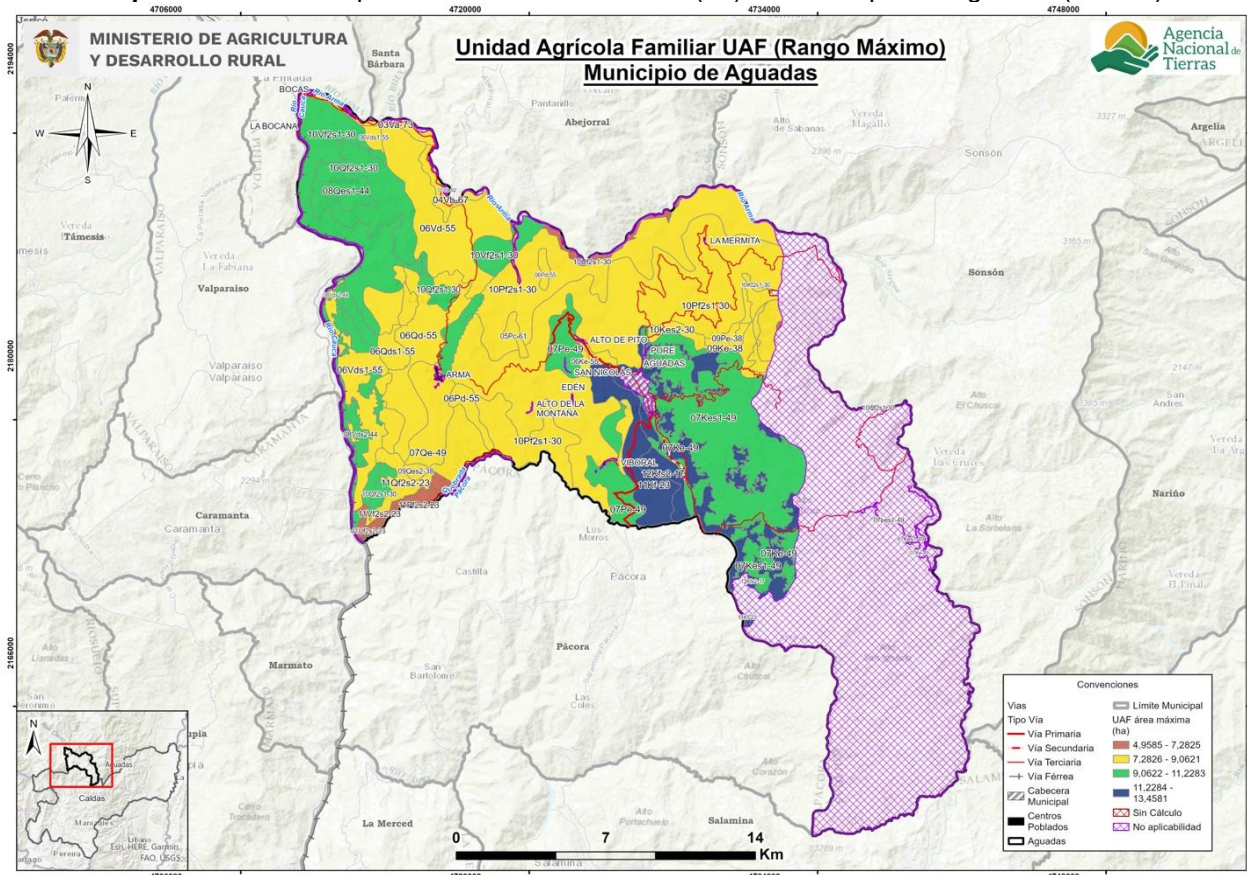


Fuente: ANT, 2025 Fuente: ANT, 2025 - cartografía base de fuentes oficiales

En el mapa valores máximos de la UAF se observa una mayor dispersión del rango. El tamaño de UAF entre 7,28 a 9,06 ha (color amarillo) predomina en el centro y nororiente, seguido del rango de 9,06 a 11,22 ha (color verde) distribuido al noroccidente en el sector de La Bocana y al suroccidente sobre las zonas de El Cedral, Santa Rita y Santa Rosa. Los valores entre 11,22 a 13,45 ha (color azul) se agrupa alrededor de la cabecera municipal, extendiéndose al sur del municipio sobre las UFH 12Kfs2-17, 11Kf-23 y 07Ke-49 donde predominan mayores AMR.

En términos generales, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, según la calidad de estas, las áreas complementarias y AMR mayores. Por lo tanto, en el municipio existe la posibilidad de ampliar la variedad de sistemas productivos, siempre que se asegure también la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan dichas actividades, así como de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: ANT (2025).

7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, priorizando la agricultura familiar, campesina o comunitaria y el campesinado los cuales gozan de especial protección por la Constitución Política y, qué también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios aportando en conjunto a la ocupación y uso eficiente del suelo rural.

Es importante precisar que los resultados del cálculo de UAF por UFH no modifican por sí mismos la zonificación o los regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en revisión e implementación del PBOT y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario.
- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del

municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.

- Revisión y actualización del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

En cuanto al ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR) el municipio no cuenta con un Plan de OSPR formulado. No obstante, de acuerdo con el instrumento de planificación de sector agropecuario como el PIDARET departamental, el municipio tiene un total de 83.918 predios en un área total de 788.880 ha, el 83,5% de los predios del departamento corresponden a microfundios y minifundios, con áreas que oscilan entre 0,5 y 10 ha, la mayoría se ubican en la zona cafétera marginal media y alta entre los 1.400 a 1.900 msnm, en los márgenes de las cordilleras Central y Occidental (ADR, 2022), el municipio tiene un índice de informalidad a nivel municipal del 33,66%. Sin embargo, es importante destacar que los resultados del cálculo de UAF abarcan la totalidad del municipio.

Ahora bien, el concepto de fraccionamiento antieconómico lleva implícito un principio geográfico del uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo determinadas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un umbral de extensión de tierra requerido para generar un ingreso familiar digno, este concepto lo representa geográficamente el tamaño de la UAF. El municipio, registra alrededor de 2.985 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 52,08% son de extensiones menores a 3 ha, lo cual se encuentra por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 4,09 ha. También, más de un 21,62 % de las UPA tienen extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 8,83 ha. Por lo tanto, este cálculo aporta al análisis sobre el tamaño de la propiedad que pueda garantizar un ingreso suficiente para los productores agropecuarios, así como de la distribución equitativa de la tierra.

Por otra parte, el resultado del cálculo de la UAF por UFH puede contribuir a la resolución paulatina de algunos de los conflictos territoriales mencionados en el numeral 1.1.6 de este documento, específicamente aquellos relacionados con las problemáticas de gestión del agua y sequías. Este cálculo proporcionaría una base técnica que soporta la coexistencia de actividades productivas y de cuidado ambiental, que contribuya a la adaptación al cambio climático.

Finalmente, es importante señalar que las implicaciones aquí descritas no abarcan la totalidad del municipio debido a las limitaciones de aplicación de la metodología, especialmente por cuestiones legales o restricciones al uso agropecuario en parte del territorio, donde también se privilegian elementos relacionados con el soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta el análisis a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad definido en la última fase de la metodología empleada.

Para el municipio de Aguadas (Caldas) se identificaron las siguientes categorías de adjudicabilidad: la categoría de exclusión abarca 17.246,08 ha, lo que representa el 36,27% de la extensión municipal, mientras que la categoría adjudicable condicionada comprende 24.595,60 ha y no condicionada 5.713,43 ha, que contribuyen al 51,72% y 12,01% respectivamente de la extensión municipal, conforme se ilustra en la siguiente tabla.

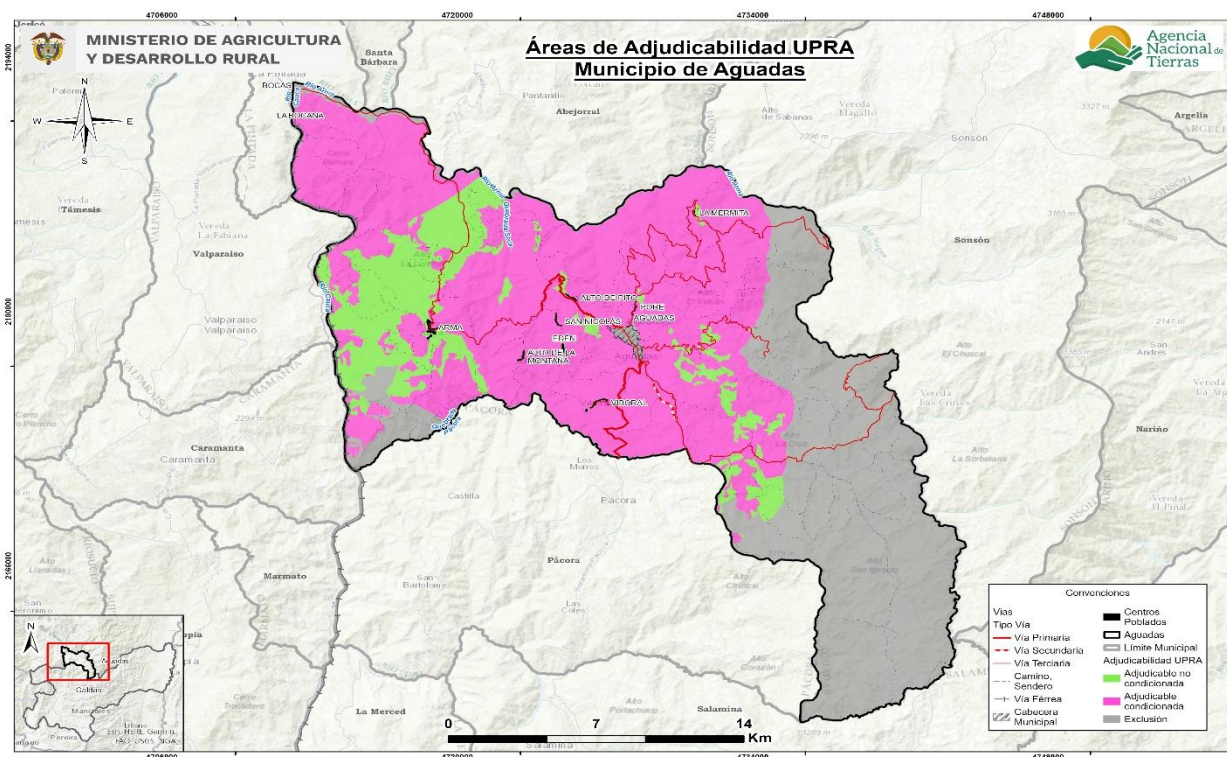
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Aguadas (Caldas)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	17.246,08	36,27%
Adjudicable condicionada	24.595,60	51,72%
Adjudicable no condicionada	5.713,43	12,01%
Total área municipal en UFH	47.555,10	100,00%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

En el mapa en color gris representa la categoría de exclusión, en color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en color verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

Para el municipio de Aguadas el área de exclusión (17.246,08 ha) es un 89,9% mayor que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH 15.695,40 ha establecida en el numeral 2.2 del presente documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). En cuanto a las áreas condicionadas en el municipio, se pueden asociar con condicionantes relacionadas áreas de bosque, bosque seco tropical, Reserva Natural de la Sociedad Civil “La Gloria” – Sonsón y suelos degradados por erosión y remoción en masa.

En la tabla 37 y el mapa 11 se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 4,76% de las UFH con cálculo UAF se localizan en la categoría de exclusión,
- El 77,26 % en área de adjudicabilidad condicionada
- El 17,98% en área de adjudicación no condicionada

- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 99,68% con la categoría de exclusión.

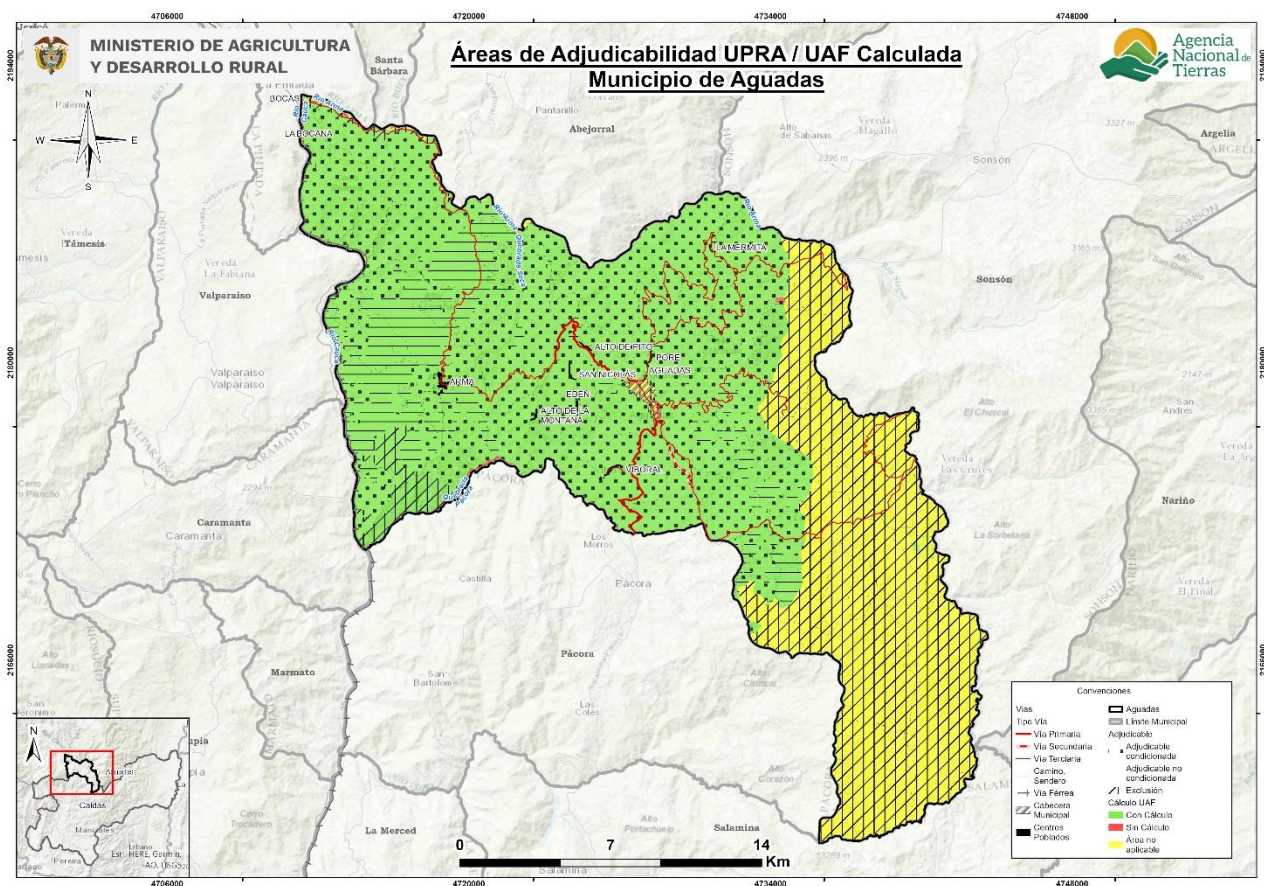
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Aguadas (Caldas)

	Categoría de Adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)		
	Descripción	Área	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Exclusión	1.508,83	4,76%
	Adjudicabilidad condicionada	24.485,78	77,26%
	Adjudicable no condicionada	5.697,51	17,98%
Total Área de UFH con Cálculo UAF (1)		31.692,11	100%
Áreas de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	91,55	54,63%
	Adjudicabilidad condicionada	70,02	41,78%
	Adjudicable no condicionada	6,02	3,59%
Total Áreas de UFH sin Cálculo UAF (2)		167,59	100%
Área de UFH en No aplicabilidad	Exclusión	15.645,70	99,68%
	Adjudicable no condicionada	9,90	0,25%
	Adjudicabilidad condicionada	39,80	0,06%
Total Área de UFH en No aplicabilidad (3)		15.695,40	100%
Total área municipal (1+2+3)		47.555,10	

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión y el color verde con achurado de líneas horizontales las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada, el color verde con achurado de puntos las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el anexo 11 encuentra el detalle por cada UFH con y sin cálculo UAF.

Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Aguadas (Caldas)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Aspecto económico

El municipio de Aguadas se compone de 54 UFH de los tipos 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 41 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 36 de las 41 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. Las 5 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: 5 UFH se excluyeron de la modelación por restricción por optimización (área aplicable menor a 1 ha).

En total, para el municipio de Aguadas, se realizaron 24.169 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 8 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 24.169 modelaciones, resultaron efectivas 10.392. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR en Aguadas obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 2,2203 ha y un valor máximo de 6,6257 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,7067 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,4493 ha.

El rango de UAF en Aguadas obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,3481 ha y un valor máximo de 13,4581 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 4,0917 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,8337 ha.

Para el municipio de Aguadas, el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0298 ha a 5,2567 ha, siendo la UFH 11Kf-23 de mayor área destinada a la preservación.

9.2 Aspecto Ordenamiento territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Aguadas (Caldas) se concluye:

Se utilizó como insumo de información veredal para el ejercicio de talleres de campo la capa disponible del DANE (2020), por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 47.555,10 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 31.859,70 (67%) de esa área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 15.695,40 ha obedece a restricciones generales para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y la aplicación

de esta metodología. Para el municipio de Aguadas, se identifican principalmente los cuerpos de agua: Quebrada Pácora, Quebrada Seca, Río Arma y Río Cauca; Reserva Forestal Protector Regional Tarcara, Páramo de Sonsón y Reserva Forestal Ley 2da.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 31.692,11 ha (99,47%) del total de área de con aplicabilidad y un 67% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 36 rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

El cálculo UAF se encuentra en rango de 3,348 ha de mínimo y 13,458 ha de máximo; y el promedio del rango es de 4,091 ha de mínimo y 8,833 ha de máximo.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 2 rangos municipal a 36 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo es de 10,11 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (31.692,11 ha), se ubican en la categoría de exclusión 1.508,83 ha y 30.183,29 ha (95,24%) en áreas potencialmente adjudicables.

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

En cuanto al ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR) el municipio no cuenta con un Plan de OSPR formulado. No obstante, de acuerdo con el instrumento de planificación de sector agropecuario como el PIDARET departamental, el municipio tiene un total de 83.918 predios en un área total de 788.880 ha, el 83,5% de los predios del departamento corresponden a microfundios y minifundios, con áreas que oscilan entre 0,5 y 10 ha, la mayoría se ubican en la zona cafétera marginal media y alta entre los 1.400 a 1.900 msnm, en los márgenes de las cordilleras Central y Occidental (ADR, 2022), el municipio tiene un índice de informalidad a nivel municipal del 33,66%. Sin embargo, es importante destacar que los resultados del cálculo de UAF abarcan la totalidad del municipio.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural donde reside la mayor parte de la población.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

9.3 Aspecto técnico productivo

El municipio de Aguadas se compone de 36 UFH aplicables presentando unidades tipo 01, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 12. Las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, con apreciaciones productivas desde “excelente”, hasta “muy mala”. Esta variabilidad de tierras interviene directamente en la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina del municipio.

Se validaron 8 líneas productivas en el municipio de las cuales cinco son de la línea agrícola: aguacate hass, café, caña panelera, mora y plátano; y tres líneas pecuarias: ganadería de carne, avicultura de postura y porcicultura de cría.

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio son: caña panelera con aptitud en 36 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de café con aptitud en 35 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio y en tercer lugar, está la línea de avicultura de postura con aptitud en 34 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. Estas líneas presentan gran adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del municipio, permitiendo su establecimiento y desarrollo, destacando además la presencia de pequeñas especies, siendo líneas que poseen ciclos cortos de producción y permiten un flujo económico constante del sistema. De esta forma, posibilita una mayor oferta y diversidad productiva, este comportamiento hace un aporte significativo a la seguridad alimentaria de Aguadas.

Para las líneas agrícolas de aguacate hass, caña panelera, mora y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” debido a que hacen manejo de plagas, enfermedades y de fertilidad, tienen acceso a crédito y cuentan con algunas implementaciones de infraestructura productiva. Para la línea agrícola de café el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado” por la especialización que se tiene en los manejos, inversión en insumos e infraestructura para el beneficio del producto, asistencia técnica permanente, acceso a crédito y mercados especializados con buenos precios e incentivos a la calidad.

Para las líneas pecuarias de ganadería de carne, avicultura de postura y porcicultura de cría el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) obtenido es “medio bajo tradicional”, con una transición desde el nivel medio bajo tradicional (C) hasta el nivel medio alto tecnificado (B). Allí los productores cuentan con una inversión de capital que permite implementar mejoras al sistema. Siendo necesario reforzar el acompañamiento técnico con el fin de evaluar, orientar e implementar estrategias y realizar diagnóstico según comportamiento del sistema y así poder identificar posibles deficiencias y aplicar una solución oportuna.

Se determinaron 2.721 sistemas productivos en las 36 UFH analizadas, con base en las líneas agrícolas y pecuarias validadas. Para lo cual, la mayor cantidad de portafolios fue de 126 validados técnicamente, estando presente en las UFH 05Pc-61, 06Ke-55, 06Pd-55, 06Qd-55, 06Qds1-55, 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49, 07Pe-49, 07Qe-49, 08Qes1-44, 09Ke-38, 09Qes2-38 y 10Kes2-30.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Aguadas, el área mínima de infraestructura productiva fue de 0,0249 ha y el área máxima fue de 0,1202 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0320 ha y máximo de 0,1126 ha.

En cuanto a las recomendaciones:

La producción agrícola en el municipio cuenta con condiciones apropiadas para un buen desarrollo de los sistemas productivos, ya que la temperatura, altura y características del suelo se encuentran dentro de los rangos de adaptabilidad de las especies productivas. La aptitud de las UFH con relación a las líneas productivas agrícolas se puede llevar a cabo bajo unos manejos especializados que permiten el buen desarrollo de los cultivos bajo las diferentes condiciones edafoclimáticas de las UFH.

Para las UFH 06Ke-55, 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49, 07Pe-49, 07Qe-49, 08Qes1-44, 09Ke-38, 09Pe-38, 09Qes2-38, 10Kes2-30, 10Kf2s1-30, 10Pf2s1-30, 10Qf2s1-30, 10Uf2s1-30, 10Vf2s1-30, 11Kf-23, 11Pf2s2-23, 11Qf2s2-23, 11Uf2s2-23, 11Vf2s2-23, 12Kfs2-17, 13Vf2s3-6, que presentan pendientes mayores a 25% se pueden realizar manejos de implementación de sistemas de terrazas para dar más firmeza al suelo, siembra en diseño de curvas a nivel y drenajes que eviten el deterioro de las terrazas y la erosión, además se pueden implementar zanjas de sedimentación que retengan el agua y nutrientes con prácticas de mínima labranza (FAO & MADS, 2018).

Para evitar la erosión y pérdida de suelos por arrastre de material, se pueden implementar barreras vivas que retengan el suelo y el arrastre de la capa superficial del suelo además de zanjas de sedimentación y prácticas de manejo sostenible y conservación de suelos (Agrosavia, 2024).

Para las UFH 07Ke-49, 07Kes1-49, 07Le-49, 07Les1-49 que presentan características de suelos ácidos con baja saturación de bases, es decir que presentan una baja fertilidad para la implementación de los cultivos, se hace necesario mejorar las características físicas y químicas del suelo a partir de aportes importantes de materia orgánica, siembra de variedades de ciclo corto como abonos verdes y coberturas con especies resistentes y que no generen competencia con el sistema productivo, rotación de cultivos transitorios o en asocio con cultivos perennes para tener ciclaje de nutrientes, labranza mínima que evite disturbar el suelo, aplicación de microorganismos eficientes que contengan solubilizadores y microorganismos nitrificantes de rápida descomposición.

Para las UFH 08Qes1-44, 10Pf2s1-30, 10Qf2s1-30, 10Uf2s1-30, 10Vf2s1-30, 11Pf2s2-23, 11Qf2s2-23, 11Uf2s2-23, 11Vf2s2-23, 13Vf2s3-6, que presentan características de profundidad superficial, se recomienda realizar la siembra en camellones elevados con curvas a nivel en el caso de mayores pendientes, aportes de suelo y materia orgánica importantes y aplicación de microorganismos eficientes para que acelere los procesos de humificación del suelo y desarrolle perfiles con una fertilidad natural mayor, además de las prácticas sostenibles de mejoramiento y conservación del suelo descritas anteriormente (FAO & MADS, 2018).

Para las líneas productivas que necesitan anclaje al suelo como la líneas productivas de café y plátano, los manejos consisten principalmente en garantizar el buen desarrollo de la raíz, se recomienda realizar un manejo sustentable del suelo, implementación de camellones elevados

para los casos que se tenga una profundidad superficial o muy superficial, técnicas de labranza mínima, abonos verdes, coberturas permanentes, barreras y cercas vivas, donde se implementen prácticas agroecológicas como el uso de microorganismos eficientes, abonos orgánicos y prácticas de conservación del suelo.

En cuanto al componente pecuario para líneas como ganadería de carne es importante seleccionar razas que estén genéticamente adaptadas a los factores ambientales de la región, se recomienda evitar el establecimiento de sistemas en zonas con pendientes mayores al 50%, erosión y susceptibilidad a la pérdida de suelo. Al ser sistemas extensivos en su mayoría, se recomienda el adecuado manejo de praderas, incluyendo la implementación de pastos de corte y rotación de praderas para un mejor provecho de las pasturas, implementando alternativas como silo de maíz o bloques nutricionales para las épocas de sequía con el fin de salvaguardar recursos alimenticios y posiblemente optimizar la carga animal. Así mismo es necesario la inclusión de sales minerales, insumos con aportes energéticos y proteicos, garantizando el cumplimiento de los requerimientos nutricionales de cada especie.

Las pequeñas especies al ser manejadas de forma confinada, se recomienda no sobrepasar las densidades animales por unidad de área, lo cual también está influenciado por el tipo de clima para evitar causar estrés calórico, motivo por el cual es importante que exista una etapa de planificación, donde el productor contemple la cantidad de animales que proyecta producir, esto con el fin de manejar una carga animal de acuerdo con el espacio que se disponga, lo cual debe respetar el confort animal. En cuanto a los procedimientos de despique en aves; descolmado y descole en cerdos, se recomienda seguir el debido protocolo que garantice la seguridad de los animales.

Es importante realizar una adecuada disposición de desechos orgánicos, para ello se recomienda la elaboración de compostajes, de esta manera se posibilita una segunda oportunidad de uso responsable a partir de esta materia prima y obtener como producto final abonos como la pollinaza. Adicionalmente se recomienda hacer la correcta disposición de la mortalidad del galpón, destinando un área específica y empleando los procesos de buenas prácticas avícolas, dispuesto por FENAVI y FONAV (2011).

Para el establecimiento de los sistemas porcícolas, el terreno debe tener uso conforme del suelo según el POT (Plan de Ordenamiento Territorial) del municipio y se debe tener en cuenta la ubicación y topografía para el establecimiento de este. Se deben considerar las variables climáticas como: temperatura, precipitación, dirección de los vientos y humedad relativa para el diseño de corrales (Porkcolombia, 2023).

Es de vital importancia que, en toda producción animal, especialmente en pequeñas especies, se garanticen las 5 libertades de bienestar animal: libres de hambre y sed; libres de incomodidad; libres de sufrimiento, dolor y enfermedad; libres de expresar su comportamiento normal; libres de temor, castigos, frustración y estrés (Valencia, 2023). Es por esto que el bienestar animal se encuentra directamente relacionado con el desempeño productivo, interviniendo en la calidad de la canal, rendimiento cárnico y porcentaje de mortalidad (Uribe & Henao. 2017)

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, debido a que el producto queda expuesto a la contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Finalmente, se recomienda realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario/agrícola ante la autoridad competente, esto trae beneficios tales como acceso a

programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

A modo general, los sistemas productivos pecuarios deben garantizar la total disposición de fuentes hídricas limpias, implementación y cumplimiento de planes nutricionales y sanitarios, junto con manejos que fortalezcan el bienestar animal, toda vez que son factores que están directamente relacionados con los índices de producción esperados en cada sistema.

9.4 Aspecto de mercados

El municipio de Aguadas, Caldas, tiene como base económica el sector agropecuario, que sigue siendo un pilar fundamental para su desarrollo rural. Este sector ha avanzado significativamente en la diversificación de cultivos, pasando de una economía tradicionalmente centrada en el café hacia productos como la caña panelera, el plátano, la mora y el aguacate Hass, lo que ha abierto nuevas oportunidades de mercado y ha dinamizado la economía local.

La ganadería, especialmente la bovina enfocada en la ceba, es otra actividad económica relevante. En este contexto, la reciente reapertura de la Planta de Beneficio Animal ha fortalecido la cadena de valor ganadera, mejorando la calidad del producto cárnico y aumentando su competitividad en los mercados regionales. (InfoLibe, 2024)

A pesar del potencial agropecuario, el relevo generacional es uno de los principales retos. La baja participación de jóvenes en las actividades agrícolas y ganaderas amenaza la sostenibilidad del sector rural a largo plazo.

Por otro lado, las actividades artesanales, como la elaboración del tradicional sombrero aguadeño, complementan la economía local, generando identidad cultural y valor agregado, y fortaleciendo el turismo y el comercio artesanal.

El municipio debe impulsar estrategias de mercadeo a fin de fomentar el posicionamiento regional, nacional e internacional de productos locales como el aguacate Hass, la panela artesanal y la carne bovina, articulando a los pequeños productores con redes de distribución estables.

Es necesario implementar programas educativos y de emprendimiento rural dirigidos a jóvenes, con incentivos económicos y asistencia técnica que les permitan ver el campo como una opción de vida digna y rentable.

Es importante promover la creación de pequeñas agroindustrias para el procesamiento de productos como frutas, caña o café especial, lo que aumentaría el valor agregado y generaría empleo en las zonas rurales e impulsar asociaciones de productores para mejorar el poder de negociación, facilitar el acceso a crédito, recibir asistencia técnica y consolidar marcas colectivas con identidad regional.

Igualmente se debe fomentar las buenas prácticas agroecológicas, certificaciones sostenibles y el uso responsable de los recursos naturales para garantizar la competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario.

Una estrategia muy importante es aprovechar el comercio digital para lo que se debe potenciar el acceso a mercados digitales mediante la venta online en plataformas locales o nacionales,

permitiendo llegar a consumidores finales, hoteles y restaurantes en otras regiones, aprovechando el crecimiento del e-commerce en Colombia.

Se recomienda a los gremios presentes en el municipio, acompañar a los productores en la obtención de certificaciones de calidad y sostenibilidad reconocidas, y fomentar la participación en ferias de alimentos, festivales gastronómicos y alianzas con chefs o influencers para aumentar la visibilidad de los productos.

En conclusión, Aguadas está en proceso de transición hacia un modelo de desarrollo rural moderno e inclusivo, que busca preservar sus tradiciones culturales al tiempo que moderniza su economía agropecuaria y mejora la calidad de vida de sus habitantes. Este modelo, si es gestionado adecuadamente, tiene el potencial de posicionar al municipio como un referente regional en sostenibilidad, competitividad y cultura rural.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ADR.** (2023). *Planta de aguacate Hass en Caldas, referente asociativo de exportación para Sur América*. Obtenido de Agencia de Desarrollo Rural: <https://www.adr.gov.co/planta-de-aguacate-hass-en-caldas-referente-asociativo-de-exportacion-para-sur-america/>
- ADR.** (2024). *Distritos de Riego activos | Datos Abiertos Colombia*. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data
- ADR & FAO.** (2020). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial Departamento de Caldas*. Agencia de Desarrollo Rural; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Agrosavia.** (2024). *Repositorio de Agrosavia*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/40498/Ver_Documento_40498.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Agencia de Renovación del Territorio.** (2024). *Central de información PDET. PDET en cifras*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMjdjNTlmZmltYzVIMy00M2Y3LWUwODQtZjhlZmJmNWJFjYmVklwidCI6IjhmZDEwMTNlTjJhMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkxOWEYyE2MSlmlMiQjR9>
- Alcaldía de Aguadas.** (2017). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres PGMRD DECRETO N° 078, 2017*. Alcaldía Municipal de Aguadas.
- Alcaldía de Aguadas.** (2020). *Plan de Desarrollo Municipal “POR EL AGUADAS QUE QUEREMOS” 2020—2023*. Alcaldía Municipal de Aguadas.
- Alcaldía de Aguadas.** (2023). *Informe Implementación Política Pública de Víctimas del Conflicto Armado Aguadas Caldas 2020—2023*. https://www.aguadas-caldas.gov.co/noticias/informe-implementacion-politica-publica-de-victimas?utm_source
- Alcaldía de Aguadas.** (2024). *Plan de Desarrollo Municipal PDM “AGUADAS PRIMERO QUE TODO 2024-2027”*. Alcaldía Municipal de Aguadas.
- Asociación Porkcolombia, Fondo Nacional de la Porcicultura.** (2023). *Manual de construcciones porcícolas*. Asociación Porkcolombia.
- CCORPOCALDAS.** (2023). *Resolución No.0825-2023 Determinantes Ambientales*. Corporación Autónoma Regional de Caldas.
- Concejo Municipal de Aguadas.** (2006). *Acuerdo 17, Por medio del cual se adoptan las modificaciones al Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Aguadas Caldas*. Concejo Municipal de Aguadas.
- Corpocaldas.** (2024). *Plan de Acción 2024-2027*. Corporación Autónoma Regional de Caldas.
- Corpohass.** (2025). *Informe de Gestión 2024*. Corporación de Productores, Exportadores y Transformadores de Aguacate Hass.
- CORPOCALDAS.** (2025). *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. https://corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag_id=2255
- DANE.** (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- DANE.** (2018). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- DANE.** (2022). *Índice de Pobreza Multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE.** (2023a). *Pobreza y desigualdad*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE.** (2023b). *Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018*.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

DANE. (2024). *Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2017). *Decreto 1650, Listado municipios Zomac.* Departamento Administrativo de la Función Pública.

Diagnostico plan de desarrollo de Aguadas, Caldas. (2024–2027). Alcaldía Municipal de Aguadas. Obtenido de: https://aguadascaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/aguadascaldas/content/files/000833/41631_1_documento_diagnostico_aguadas.pdf

DNP. (2014). *Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.* Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2015). *Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades Territoriales colombianas.* Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2018). *Índice de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades.* Departamento Nacional de Planeación.

FAO & MADRS. (2018). *Guía de Buenas Prácticas para la Gestión y Uso Sostenible de los Suelos en Áreas Rurales.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Federación Nacional de Avicultores (FENAVI), Fondo Nacional Avícola (FONAVI). (2011). *Buenas prácticas avícolas.* <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/C%C3%93DIGO-BUENAS-PR%C3%81CTICAS-AV%C3%8DCOLAS-BPAV-V2.pdf>

Federación Nacional de Cafeteros. (2023). *Comité de Cafeteros Caldas.* Obtenido de <https://caldas.federaciondecafeteros.org/federacion/estructura/>

Gobernación de Caldas. (2019). *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Departamento de Caldas. Documento para Responsables de Política.* Gobierno de Caldas.

Gobernación de Caldas. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria PDEA Caldas.* Gobierno de Caldas, Primero La Gente.

Gobernación de Caldas. (2024a). *Caldas se consolida como potencia exportadora de Aguacate Hass con 50 nuevos predios certificados.* Obtenido de Gobierno de Caldas: <https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/14878-caldas-se-consolida-como-potencia-exportadora-de-aguacate-hass-con-50-nuevos-predios-certificados>

Gobernación de Caldas. (2024b). *Caldas se perfila líder en exportación de cítricos en Colombia: Seminario ‘Sembrando Conexiones 2024’ destacó el crecimiento y potencial de la región.* Obtenido de: <https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/14729-caldas-se-perfila-lider-en-exportacion-de-citricos-en-colombia-seminario-sembrando-conexiones-2024-destaco-el-crecimiento-y-potencial-de-la-region>

Gobernación de Caldas. (2024c). *Gobierno de Caldas impulsa el mercado del plátano con el primer seminario regional realizado en Aguadas.* Obtenido de: [https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/14363-gobierno-de-caldas-impulsa-el-mercado-del-plátano-con-el-primer-seminario-regional-realizado-en-aguadas](https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/14363-gobierno-de-caldas-impulsa-el-mercado-del-platano-con-el-primer-seminario-regional-realizado-en-aguadas)

Gobierno de Caldas. (2018). *154 millones de pesos invertirá Empocaldas en el acueducto del corregimiento de Arma (Aguadas) para mitigar daños que dejaron sin servicio a esa población el fin de semana pasada.* https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/4503-154-millones-de-pesos-invertira-empocaldas-en-el-acueducto-del-corregimiento-de-arma-aguadas-para-mitigar-danos-que-dejaron-sin-servicio-a-esa-poblacion-el-fin-de-semana-pasada?utm_source

Gobierno de Caldas. (2019). *En Aguadas lo Hicimos Juntos. Cerca de 21 mil millones de pesos ha invertido la Gobernación de Caldas en iniciativas para ese municipio del norte, donde la comunidad conoció la gestión de la administración departamental.* <https://site.caldas.gov.co/noticias-gobernacion/6430-en-aguadas-lo-hicimos-juntos-cerca-de-21->

[mil-millones-de-pesos-ha-invertido-la-gobernacion-de-caldas-en-iniciativas-para-ese-municipio-del-norte-donde-la-comunidad-conocio-la-gestion-de-la-administracion-departamental](#)

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Urbe, A. M. (2016). *Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia*. Borradores de Economía – Banco de la República de Colombia.

ICA. (2022). *Censo Nacional Bovino*. Instituto Colombiano Agropecuario.

IDEAM. (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Tercera Comunicación*. PNUD. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IGAC. (s/f). *Sequía del país “pega” más duro en los suelos con exceso de cultivos y ganado: IGAC*. https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/sequia-del-pais-pega-mas-duro-en-los-suelos-con-exceso-de-cultivos-y-ganado-igac?utm_source

IGAC, I. G. A. C.-. (2022). *Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:500.000. Año 2014—Colombia en mapas*. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/?u=0&t=23&servicio=204>

Instituto Colombia Agropecuario ICA. (2021). *Resolución 090464 (2021). Por medio de la cual se establece el Registro Sanitario de Predio Pecuario – RSPP*. Instituto Colombiano Agropecuario.

MADR. (2021). *Cadena Productiva de Mora, Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras. (2021). *Acuerdo 167 del 2021 “Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal”*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Agencia Nacional de Tierras.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Agencia Nacional de Tierras. (2021). *Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Agencia Nacional de Tierras.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Álvarez Rojas, C., Chica Jiménez, F., Devia Barros, A., Devia Zapata, I., Ochoa Osorio, M. C., & Trujillo Ortiz, L. (2023). *Guía para la implementación de medidas de Reducción de Riesgo de Desastre basado en Ecosistemas: énfasis en ecosistemas marino-costeros*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de la Protección Social. (2007). **Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados (...)**. Ministerio de la Protección Social.

Molina, W., & Reyes, H. (2024). *Análisis de las estrategias de producción de café sostenible para el fortalecimiento del empalme generacional en el municipio de Aguadas*. Entre Ciencia e Ingeniería, 18(36), 9–16.

Reapertura de la planta de beneficio animal en Aguadas: un avance para la economía local. (s. f.). *Infolibre*. https://infolibre.co/reapertura-de-la-planta-de-beneficio-animal-en-aguadas-un-avance-para-la-economia-local/?utm_source=chatgpt.com

República de Colombia. (2020). *NDC de Colombia. Actualización 2020. Punto aparte*. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Superintendencia Servicios Públicos. (2024). *Reportes de acueducto*. https://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=acu_com_096

UNDRR. (2024). *Disaster Information Management System. Desinventar*. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPME. (2023). *Producción Nacional de Minerales. En SIMCO*. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2018). *Análisis de la distribución de la propiedad Rural en Colombia. Resultados 2015*. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. (2020). *Índice de informalidad*. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

- UPRA.** (2021). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales—EVA*. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.
- UPRA.** (2023). *Análisis de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021*. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.
- Uribe Corrales, N., & Henao Villegas, S.** (2017). *Transporte de cerdos y sus repercusiones en el bienestar animal y la producción cárnica*. *Revista de Medicina Veterinaria*, (33), 149–158.
- Valencia Luna, A. N.** (2023). *Esquilmos agrícolas como dieta alternativa de porcinos de engorde en la producción familiar y su evaluación de sustentabilidad*.